Lith. 378 h Soechting

Dr E. SÖCHTING

DIE EINSCHLÜSSE VON MINERALIEN

Dr. E. SÖCHTING.

DIE EINSCHLÜSSE VON MINERALIEN.

DIE

EINSCHLÜSSE VON MINERALIEN

IN

KRYSTALLISIRTEN MINERALIEN,

NEBST BETRACHTUNGEN

ÜBER DIE

ENTSTEHUNG VON MINERALIEN UND GEBIRGSARTEN.

VON

DR. E. SÖCHTING.

FREIBERG.
BUCHHANDLUNG J. G. ENGELHARDT.
(BERNHARD THIERBACH.)
1860.

79 - 99.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorwort.

Dolomieu hat — ein bereits mehrfach angezogener Spruch — darauf aufmerksam gemacht, dass jeder Stein mit der allgemeinen Geschichte unserer Erde in Verbindung stehe; und wenn auch der einzelne kein besonderes Interesse darbiete, so könne er doch durch seine Beziehungen zu andern wichtige Entdeckungen herbeiführen und überraschende Wahrheiten enthüllen; daher solle man keinen Umstand des Zusammenvorkommens vernachlässigen, weil damit höchst wichtige Thatsachen verbunden sein könnten.

Eine besondere Weise dieses Zusammenvorkommens — der Paragenesis, mit welchem Ausdrucke *Breithaupt* ein Werk voll der reichsten Beobachtungen, wohl das erste seiner Art, überschrieben — ist die, welche hier betrachtet werden soll, der Einschluss fremder Körper in Krystallen, eine Abweichung von der Ansicht, oder wohl auch dem Gebrauche einer Reinigung eben durch Krystallbildung.

Eine von der Hollandschen Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem vor mehreren Jahren aufgestellte Preisfrage über die Einschlüsse von Mineralien in krystallisirten Mineralien, deren chemische Zusammensetzung und die Art ihrer Entstehung hatte drei Arbeiten — später im IX. Theile der Natuurkundigen Verhandelingen genannter Gesellschaft veröffentlicht — erscheinen lassen, von denen die eine durch mich angeregt und mit ausgeführt war. Ich habe seitdem nicht aufgehört, auf diesen Gegenstand Bezügliches zu sammeln, theils durch eigene Beobachtung, theils bei Gelegenheit literarischer Studien. Die Mittheilung dieses Materials erfolgte meist in der Zeitschrift für die

gesammten Naturwissenschaften, herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Vereine für Sachsen und Thüringen, in dessen Gebiete ich damals lebte. — Wohl wurden vor jener Zeit derartige Vorkommnisse nicht ausser Acht gelassen, und finden sich, wie das Folgende zeigen wird, namentlich in den ausführlichen Beschreibungen mancher Mineraliensammlungen höchst schätzenswerthe Beiträge, ohne dass jedoch, soweit ich wenigstens ermitteln konnte, dieser Gegenstand einer besonderen Betrachtung unterworfen wurde, bis *Gerhard* in den Abhandlungen der physikalischen Klasse der k. preuss. Akademie der Wissenschaften aus dem Jahre 1814 „Beobachtungen über die in Kristallen oder in Kristallmassen eingeschlossenen fremden Körper" veröffentlichte.

Erst um die Zeit oben genannter Preisfrage scheint diesem Vorkommnisse eine allgemeinere Aufmerksamkeit geschenkt zu sein, wie *Kenngott's* Zusammenstellungen der Einschlüsse des Quarzes (Sitzungsber. d. Wien. Akad. Math. phys. Cl. IX, 402) und des Flussspaths (ebend. XI, 295 und 604) beweisen.

Die Fülle des Neuen und die vermehrte Nachforschung in früher erschienenen Werken veranlassten mich, mir eine neue Zusammenstellung zu machen, da auch von jenen drei Haarlemer Arbeiten, welche zum ersten Male diese paragenetischen Zustände gesammelt brachten, bald die eine, bald die andere Manches allein aufführt. Mehrseitige, freundliche Aufmunterung liess mich hoffen, durch Veröffentlichung dieser neuen Sammlung hin und wieder nützen zu können, um einmal einen möglichst ausgedehnten Ueberblick des Vorhandenen zu gewähren, und andern Theils jene drei Arbeiten für diejenigen zu ersetzen, welchen sie, als in den Abhandlungen einer ausländischen Gesellschaft enthalten, vielleicht minder leicht zugänglich sein dürften. Ein nicht geringer Theil des Nachstehenden ist daher aus letztern geschöpft und dann mit der Bezeichnung *Blum — G. Leonhard — Seyfert* und *Söchting* — (a. a. O.) kenntlich gemacht.

Was den Ausdruck „Einschluss“ anbelangt, so ist zuvörderst zu erinnern, dass bereits früher *Hausmann*, welcher stets bemüht war, sorgsam einzutheilen, in seinem Handbuch der Mineralogie (I, 261 ff.) ausser den aufgewachsenen Krystallen, bei denen die Achse mit der Oberfläche der Körper, mit der jene verbunden sind, grössere oder kleinere Winkel macht, und den aufliegenden, deren Hauptachse mit derjenigen der tragenden Krystalle parallel ist, noch unterschieden hat: 1) Eingelegte Krystalle, von denen ein Theil eine Vertiefung in einem andern einnimmt, wobei von erstern ein grösserer oder geringerer Theil sichtbar ist; hierbei sind die Krystalle entweder in andere verschiedener Substanz oder in Mineralien anderer Form eingelegt (Staurolith in Cyanit). 2) Umwachsene, die so von andern umschlossen werden, dass die umschliessende Krystallmasse die umschlossene symmetrisch umgiebt (Apyrit von Turmalin, Schwefelkies von Flussspath. 3) Eingefugte, krystallinische oder nicht krystallinische Körper, welche von Krystallen oder krystallinischen Massen von anderer Substanz ganz oder theilweise so eingeschlossen sind, dass die Lage jener sich nach Blätterdurchgängen oder krystallinischen Absonderungen dieser richtet (Bergkrystall in Feldspath als Schriftgranit; Turmalin, Asbest in Glimmer). 4) Eingewachsene, von Körpern anderer Art so eingeschlossene, dass die Lage jener von der Structur der umschliessenden Masse abhängig ist. Die umschliessenden Körper sind: *a*) Krystalle, wie Zinnstein, Rutil, Strahlstein in Bergkrystall. Die eingewachsenen Krystalle haben gemeiniglich eine bestimmte Lage; zuweilen

aber sind sie entweder regelmässig gruppirt, oder unter bestimmten Winkeln gegen gewisse Theile des umschliessenden Körpers gerichtet; *b*) Mineralkörper von krummflächiger oder unbestimmter, äusserer Form (Krystalle von Boracit, Quarz, Schwefelkies in dichtem Gypse). 5) Ueberzogene, von einer verhältnissmässig dünnen Lage einer andern krystallinischen oder nicht krystallinischen Substanz umgeben (Schwarzgiltigerz, Zinkblende mit Kupferkies, Magneteisen mit Chlorit überzogen). 6) Besäumte, bei denen nur Kanten und Ecken von einer andern krystallinischen oder nicht krystallinischen Substanz eingefasst sind (Kalkspath durch Schwefelkies). 7) Durchtrümmerte, von verhältnissmässig dünnen, gangtrümmerartigen Massen eines andern krystallinischen oder nicht krystallinischen Körpers unregelmässig durchzogen (Schwarzgiltigerz von Kupfergrün, Smaragd von Quarz).

So eingehend diese Gliederung ist, war es doch nicht möglich, im Folgenden dieselbe weiter zu berücksichtigen, da es in gar vielen Fällen nicht gelingt, nach den gegebenen Beschreibungen die betreffenden Vorkommnisse ihr unterzuordnen.

Die Frage nach der Entstehung der hier zu behandelnden Einschlüsse zerlegt sich ausser der nach den räumlichen Beziehungen in zwei: 1) nach den Verhältnissen der Zeitfolge, ob gleichzeitig oder nicht — und 2) nach den bedingenden Ursachen, d. h. nach denen der Mineralbildung überhaupt, ob beide auf demselben oder auf verschiednem Wege entstanden? Die Frage nach den räumlichen Beziehungen findet ihre Behandlung bei der Beschreibung der einzelnen Vorkommnisse. Es ist daher zunächst auf die Gründe einzugehen, welche dafür bestimmen können, eine Gleichzeitigkeit oder einen — mehr oder minder grossen — Unterschied in der Aufeinanderfolge der Bildung der betreffenden Körper anzunehmen. Hierbei ist zuerst zu erwägen, ob wir es noch mit den Körpern in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit zu thun haben oder nicht, ob dieselben etwa nachträgliche Veränderungen erlitten haben. Dahin

gehört namentlich die Pseudomorphosenbildung, welche zuweilen fremde Körper entstehen lässt, — Glimmer in Feldspath — oder bei erhaltenem Kerne die Hülle umwandelt — Malachit nach Rothkupfererz — oder wohl auch bei erhaltener Rinde das Innere angreift — Kupferkies nach Kupferglanz, Epidot und Kalkspath nach Granat. Dergleichen Vorkommnisse aufzuführen, ist möglichst vermieden worden, da es sich dabei im Grunde nur um dasselbe Mineral handelt.

Es könnte nun aber die Frage nach der Zuständigkeit gewisser anderer Pseudomorphosen erhoben werden, bei denen ein zweites Mineral hinzutritt in blosser Umhüllungspseudomorphose, oder umhüllend und „verdrängend", oder nur „verdrängend", indem es nicht über den Raum des ersten Minerals hinausgeht. In den früheren Bearbeitungen vorliegenden Gegenstandes ist dieser Mineralverbindungen gar nicht einmal gedacht, und auch hier ist nicht weiter auf sie Bezug genommen, da sowohl die Ungleichzeitigkeit ihrer Bildung als die Art der Entstehung — mindestens des neuhinzutretenden Körpers, — auf „nassem Wege" keiner weitern Erläuterung bedarf.

Wir haben uns also nun vorerst mit den Gründen bekannt zu machen, welche uns bei der Bestimmung der Zeitfolge zu leiten vermögen, Umständen, die auch für die Frage nach der Entstehungsart der Mineralien selbst von Einfluss sein können.

Mineralien brauchen, obgleich sie zusammen vorkommen, nicht immer gleichzeitigen Zusammenentstehens zu sein, sondern es können auch Zeiträume zwischen beiden Perioden liegen, welche hin und wieder sehr lang sein mögen, während es anderer Seits wohl geschieht, dass aneinandersitzende Mineralien ihrem Alter nach nur wenig verschieden sind, die Bildung des einen wohl auch noch theilweise in die des andern fällt.

„Wir werden — sagt *Blum* (a. a. O. 2) — jedes Mineral, welches auf einem andern aufsitzt, für jünger als dieses halten müssen, wenn es keine Eindrücke in demselben gemacht hat; ist aber letzteres Fall, so kann dies nur Folge

gleichzeitiger Entstehung sein. — Alle Zweifel einer gleichzeitigen Bildung von Mineralien werden aber verschwinden, wenn Krystalle eines Minerals Krystalle oder auch Theile eines anderen einschliessen, diese von jenen ganz umhüllt werden.“

Doch mögen hier immer noch hier und da gewisse Zweifel obwalten, wie z. B. bei der Erklärung über das Wesen der sogenannten Kernkrystalle, welche nicht allseitig für Umwandlungserzeugnisse angesehen werden.

Es können aber auch Fälle in Betracht kommen, wo ein Mineral von einem andern nicht „ganz“ eingehüllt wird, sondern nur so, dass es, bereits auf einer Grundlage aufsitzend, von später um dasselbe anschiessender Krystallmasse in seinen übrigen Theilen eingeschlossen wird, oder dass, wie bereits angedeutet, nur in einen gewissen Theil seiner Bildungszeit der dann fortdauernde Entwicklungsgang des zweiten Minerals fällt.

Es giebt aber auch Beispiele, dass Körper, welche ganz umhüllt sind, nicht für gleichzeitiger Bildung mit den einhüllenden angesehen werden, sondern als später entstanden durch nachträgliches Eindringen, nicht aber als Umwandlungserzeugnisse.

So berichtet *Deuchar* (Ann. de chim. et de phys. XXI, 220), dass, als er heisses Wasser in ein Krystallgefäss goss, welches am Rande einen Riss von drei Zoll hatte, derselbe sich bis auf fünf Zoll verlängerte, aber seine frühere Grösse wieder annahm, als das Zugiessen eingestellt wurde. Diese Erscheinung liess sich mehrmals wiederholen. Derselbe übte ferner auf die Mitte einer glatt auf den Tisch gelegten Glasscheibe verschieden starken Druck aus und sah dabei an den Rändern kleine Spalten sich abwechselnd öffnen und schliessen. Er erfuhr auch von *Sivright*, dass dieser Glasscheiben auf eine ziemlich grosse Länge mittelst eines heissen Eisens gespalten, die Sprünge aber nach einigen Tagen wieder geschlossen gesehen habe. *Deuchar* schliesst nun, dass unter dem Einflusse starken Druckes oder hoher Wärme Wasser in die Hohlräume von Krystallen dringen konnte

durch Spalten, welche sich für ganz kurze Zeit öffneten und sofort wieder mit der Ursache ihrer Bildung schwanden. Derselbe glaubt auch (ebend.), dass Glas und andere kieselige Massen für Wasser durchdringbar seien, und stützt diese Ansicht auf die Erscheinung, dass fest verkorkte Flaschen, bis zu 200 Faden in's Meer versenkt, sich mit Wasser füllen, während der Kork beim Durchschneiden ganz trocken erscheint.

Scharff hält (A. der Naturgesch. der Krystalle. Abh. hgg. v. d. Senckenberg. Naturf. Ges. I, 258 ff.) für das Wachsthum der Krystalle ein äusserliches Anfügen der Atome für allerdings theilweise möglich, wie man dafür die künstlich in der Mutterlauge gebildeten, frei schwebenden, und ebenso die frei in fester Substanz vorgefundenen Krystalle anführen könne, den Eisenkies im Kalke, den Borazit und den Quarz im Gypse. Bei allen diesen sei es gewiss, dass die nährenden oder die das Wachsen bedingenden Atome von aussen herzugetreten seien, und es sei möglich, dass diese festgehaltenen Atome sich nur äusserlich dem bestehenden Krystalle angeschmiegt haben. Zweifelhafter sei dies schon bei den gedrängten, stängeligen oder faserigen Bildungen, wo die Krystalle von beiden Seiten der Kluftflächen her wider einander treffen, dicht gedrängt sitzen. Die Nahrung könne daher nur von dem Puncte hergeführt werden, wo der schmale Krystall auf dem Gesteine aufsitzt. Solle dieser wachsen, indem das Atom ihm äusserlich angefügt werde, so müsse dasselbe das Gestein zurückdrängen und dessen Stelle einnehmen. Am Unwahrscheinlichsten aber sei die Hypothese des Wachsens durch blosse Juxtaposition bei freistehenden, besonders säuligen Krystallen, sei es auf einer schiefen Kluftfläche, auf welcher sie zu aller Zeit über das abfliessende Gewässer sich erheben würden, sei es in einer von Mutterlauge nicht erfüllten, trockenen Geode, in welcher sie von allen Seiten her in den innern, freien Raum hineinreichen, wie bei den Aragoniten oder dem Bergkrystalle. Weder Anziehungskraft, noch Capillarität genügten zur Erklärung der Bildungen eben durch blosse Anlagerung

von aussen. Es bleibe für diese Fälle nur das Hineinziehen der Atome in den wachsenden Krystall übrig, ein Hinführen des Atoms im Innern des Krystalls bis zu der Stelle, wo es zur Verwendung kommen solle, dann erst ein Hinausbringen und schliesslich das äussere Anfügen. Diese Annahme sei so lange nicht für unmöglich zu erklären, bis nachgewiesen sei, dass das Atom, welches zum Wachsen des Krystalls erforderlich, einen grössern Raum einnehme, als die Poren oder das Blättergefüge, in welchem es aufsteigen müsse. Für das Vorhandensein solcher feiner Röhrchen oder Gefässchen spreche selbst beim Quarze das Eindringen des Eisenoxydhydrats und des Helminths.

Den Helminth sehen wir auch von *Volger* (Stud. zur Entwicklungsgesch. der Min. 139 ff.) für einen solchen Eindringling erklärt, namentlich in Adular, Sphen und Bergkrystall, welche er hinweg- oder in die er sich hineinfrisst. Dieses Schmarotzen ist der wahre paragenetische Character des Helminths (ebend. 164). Er drang nach, sowie die Substanz der frühern Ansiedler verschwand. *Volger* weist die Annahme eines vielleicht einst gallertigen Zustandes der Krystalle, welcher dem Helminthe ein Eindringen verstattet hätte, als überhaupt mit dem Wesen der Krystallisation als einer Cohäsionserscheinung zurück; ebenso aber auch den Gedanken an eine gleichzeitige Durcheinanderkrystallisirung zweier verschiedener Körper aus demselben Lösungsmittel als in keiner Weise durch die Beobachtung unterstützt.

Es steht aber fest, dass wir fremde Krystalle in andere eingeschlossen finden, zuweilen in unbestimmter Lage, zuweilen aber auch in einer zu den krystallographischen Eigenthümlichkeiten der letztern ganz bestimmten Beziehung, dass wir an einer Abhängigkeit davon nicht zweifeln können. Sehen wir in Flussspath Schichten von Eisenkieskrystallen nach der Richtung der Würfelflächen einander überlagern, so fällt es wohl am Natürlichsten bei, ein in Zeitabschnitten fortgesetztes Wachsthum anzunehmen, bei welchem die Eisenkiese sich entweder nur auflagerten, wie jüngerer Anschuss

überhaupt, oder wo sie bereits noch in den letzten Zeiten der abschliessenden Flussspathbildung sich theilweise einsenkten, wie dergleichen ja häufig vorkommt. Folgte keine weitere Ueberdeckung, so konnte wohl ein Wiederherausfallen Statt finden, eine sonst auch nicht ungewöhnliche Erscheinung. Warum sollen daher die „Narben“ auf den Oberflächen von spätern Verwundungen herrühren, obwohl auch der Quarz nicht unzerstörbar ist? Und was die im Innern sich findenden Helminthe anbelangt, so scheint mir gerade das (ebend. 167) beschriebene Stück für die obige Erklärung zu sprechen und nicht recht deutlich, wie *Volger* vielmehr sagen mag: „Die Krystallisation, die innern Flächen der Krystallmasse waren also bereits vorhanden, als die Helminthe ihren jetzigen Ort einnahmen. Aber es ist kein Gedanke daran, dass die Helminthe sich etwa periodisch beim Wachsen des mächtigen Bergkrystalls auf den jedesmaligen Oberflächen, die jetzt innere Flächen sind, abgelagert hätten. Nein, jene innern Flächen bezeichnen nur die mittlere Ebene eines jeden Helminthschwarmes; nicht einen einzigen Helminthwurm vermag ich zu entdecken, welcher sich wirklich in seiner ganzen Länge einer solchen Ebene anschmiegte. Man bemerkt auf der einen Tafelfläche auch ganz deutlich äusserst feine Fugenlinien, welche dem Ausbeissen der durch die reichlichere Ansammlung der Helminthflocken verrathenen Blätterdurchgänge entsprechen.“

Auch *G. Leonhard* kommt (a. a. O. 154) darauf zu sprechen, dass die Bildung vieler Substanzen, die man als Einschlüsse im Bergkrystalle trifft, noch nach jener des sie enthaltenden Minerals fortdauere. Er führt den Chlorit an, der im Innern in kleinen Blättchen erscheine, sich aber auch als Ueberzug finde. Doch sagt er auch: Nadeln von Rutil und Pyrrhosiderit zeigen sich eingeschlossen und aufgewachsen, oder sie ragen aus Bergkrystallen hervor, „als ob sie durch eine plötzliche Anstrengung der Krystallisation durchgestossen worden wären“. Auch treffe man nadelförmige Krystalle von Epidot oder Turmalin, die von aussen in den Quarz hineingewachsen erscheinen, welcher sich demnach

wahrscheinlich in einem gallertartigen Zustande befunden habe.

Hier dürfte den Krystallen zum Theil doch zu viel zugetraut sein, namentlich den Rutilen und Pyrrhosideriten. Hätten sie sich von innen nach aussen selbst Bahn gebrochen, so hätte ihre ganze Masse vor der Krystallisation bereits sich im Quarze befinden müssen — falls sich nicht, nach *Scharff*'s Ansichten, von einer Ansatzstelle an eine andere Grundlage nachzudrängen vermochte — und dann wäre der von ihr leer gelassene Raum wieder auszufüllen gewesen und zwar so genau, dass selbst nicht einmal Polarisationserscheinungen den Mangel vollständiger Berührung zwischen älterm und jüngerm Quarze andeuteten. Warum sollen nicht die Rutile und Pyrrhosiderite haben fortwachsen können, nachdem die Quarzbildung abgeschlossen? Was die angeführten Epidote und Turmaline anbelangt, so mochten sie wohl bereits fertig gebildet sein, als in ihrer Nähe Quarzkrystalle anschossen, sie theilweise einhüllten und in Folge molecularer Bewegungen abbrachen.

Uebrigens erinnern diese Aeusserungen über späteres Eindringen fremder Stoffe an die von *Nöggerath* (N. Jahrb. f. Min. 1845, 473) beschriebene Achatfärberei in Oberstein und an die von *Plinius* (Hist. nat. XXXVII, 20, 26 u. 75) gegebenen Nachrichten von den bei den Alten bekannten Nachahmungen edler Steine durch Färbung von Bergkrystall. — *Bertrand*, welcher (Diction. oryctol. univers. I, 175) die natürliche Färbung der Bergkrystalle von einem „vapeur ou suc minéral" ableitet, fügt hinzu, dass, wenn man einen reinen Krystall am Feuer rothglühend mache und wiederholt in „essence de Bezetta" (aus der Levante kommend und aus rothem Santalholze bereitet) ablösche, derselbe dunkel werde, roth beim Ablöschen in Cochenilletinctur. In rother Santaltinctur werde er dunkelroth oder schwärzlich, in Saffrantinctur gelb, in Lakmus blau, in einer Mischung der beiden letztern grün, in Kreuzdornsaft blauviolett. Man könne auch Bergkrystalle roth, grün, gelb u. s. w. färben, wenn man Arsenik und Auripigment zusammen in einen

Tiegel schütte und die Krystalle darüber schichte (und glühe?) — Auch *Wallerius* (Mineralsystem, hgg. v. Leske, I, 226) berührt diese künstliche Färbung und beruft sich dabei auf *Neri* (in Art. Vitr. cap. 74) u. *Pott* (Dissert. de auripigm. 82).

Muschenbroek hatte, als selbst durch Versuche erwiesen, folgende zwei Sätze ausgesprochen: 1) Wie gross immer das Volumen eines Körpers ist, so haben die leeren Räume zwischen seinen Theilchen eine so grosse Ausdehnung, dass man begreifen kann, wie dieser Körper, ohne irgend etwas von seiner Substanz zu verlieren, auf ein unendlich kleines Volumen gebracht werden könne, wie ein Sandkorn oder bis zu kaum sichtbarer Grösse; 2) In dem kleinsten Sandkorne, in dem kleinsten sichtbaren Stäubchen giebt es doch noch so viele wirklich getrennte Theilchen, dass man daraus eine Kugel von beliebiger Grösse bilden könnte, in welcher doch zwei zunächst an einander liegende Theilchen eine geringere Entfernung von einander haben, als jede angebbare Länge. *Séguin* stellt den Ausdruck anders, ohne im Geringsten den Satz des gelehrten holländischen Physikers missachten zu wollen, er sagt: „Wie dicht auch immer ein Körper sei, seine letzten Atome sind doch im Vergleich zu ihrem Volume so entfernt von einander, als die Himmelskörper im Weltraume.“ — *Frankenheim* (D. Lehre von der Cohäsion, 311) stellt ebenfalls den Satz auf: „Der feste Körper besteht aus Theilchen, welche durch Zwischenräume von einander getrennt sind.“ — sieht aber vom atomistischen Standpuncte aus die Theilchen als mathematische Puncte, bloss als Sitz der Kräfte an.

Aus der Annahme solcher Zwischenräume an und für sich folgt aber noch nicht ein stetes Eindringen von Flüssigkeiten zwischen die Massentheilchen eines Krystalls mit Nothwendigkeit. Die Pseudomorphosen zeigen dabei Statt habende Umänderungen dieser Massetheilchen selbst oder eine Begünstigung jenes Angriffs durch grössere Undichtheiten der Krystalle, Risse, Spalten u. s. w.

Was die Altersfolge von einander nicht ganz umschliessenden Mineralien nun weiter anlangt, so erklärt *Breithaupt*

(Paragen. 13) für ein Zeichen gleichzeitiger Bildung regelmässige Verwachsung verschiedener Mineralien, wenn und wo eine Juxtaposition, nicht eine Superposition besteht, wie vielleicht auch beim Schriftgranite — während dieser z. B. von *Scharff* (Abh., hgg. v. d. Senckenberg. Naturf. Ges. I, 292) für ein nicht gleichzeitiges Gebilde, sondern für eine Breschenbildung angesprochen wird; wogegen wieder *Delesse* (Bull. soc géol. [2] X, 568 ff.) in Bezug auf den Pegmatolith von Irland für den Quarz eine gleichzeitige Bildung im Allgemeinen annimmt, ohne die Möglichkeit einer spätern bei einzelnen Krystallen ganz abzuweisen.

Was die — mitunter regelmässige — Verwachsung von zweierlei Mineralien in der Superposition anbelangt, so ist sie wohl zuweilen eine in der Periode der Bildung sich sehr nahe stehende, jedoch nicht völlig gleichzeitige, wie bei der Auf- und Einlagerung des Rutils in Eisenglanz.

Das Zusammenvorkommen mehrerer Mineralien nun giebt oft Anhalt für die Aufstellung einer Ansicht über die Art und Weise ihrer Entstehung.

Wenn wir auf die „Einschlüsse" im Besondern Rücksicht nehmen, so könnten beide Mineralien dieselbe Entstehungsweise haben, oder für jedes eine verschiedene sein. Für das eingeschlossene die wässerige, und für das einschliessende die feurige — da wohl nur diese wesentlich in Betracht zu ziehen sein dürften — oder in umgekehrtem Verhalten. Indessen würde das eingeschlossene Mineral — verschieden von dem einschliessenden — nur in den bereits angeregten Fällen einer Umwandlung auf nassem Wege hervorgegangen sein; und ein ebenso gebildetes Mineral könnte ein durch einen entgegengesetzten Vorgang erzeugtes nur theilweise umhüllen, so dass dieses bereits sich irgendwo festgesetzt hätte. Wir hätten es aber mit ungleichzeitigen Schöpfungen zu thun.

Für die gleichzeitigen Bildungen, welche beide nur einer und derselben Bildungsart sein können, ist ihre chemische Natur entscheidend, indem sie z. B. nicht pyrogennete sein

können, sobald die Beständigkeit des einen oder beider schon für sich durch höhere Wärme aufgehoben würde, oder sobald unter dem Einflusse einer solchen beide störend auf einander einwirken müssten.

Man hat mit Ausnahme der noch unveränderten geschichteten und der deutlich durch thätige vulcanische Kräfte hervorgebrachten Felsarten über die Entstehung der übrigen und damit auch der sie zusammensetzenden Mineralien mehr oder minder auseinandergehende Ansichten aufgestellt. Zur Lösung dieser Gegensätze hat man grosses Gewicht auf Versuche und künstliche Darstellungen gelegt, ist darin aber wohl hier und da zu weit gegangen, und *Delesse* in seinen „Untersuchungen über die Entstehung der Gesteine" (Bull. soc. géol. [2] XV, 728 ff.—S. 740) warnt davor, aus jenen sogleich darauf zu schliessen, dass die Natur sich nur der hierbei eingeschlagenen Wege bedient habe, dass man danach einseitig auf die gerade bewirkte Bildungsweise schliesse, da sich in der Natur dasselbe Mineral bald auf trocknem, bald auf nassem Wege bilden könne. Dabei weist er namentlich auf die übertriebene Schätzung der *Hall*'schen „Grundversuche" mit der Schmelzung des kohlensauren Kalkes hin, da, abgesehen von Fällen unzweifelhafter wässeriger Entstehung, auch Kalkschichten sehr jungen Alters und weit von Ausbruchsgesteinen entfernt, krystallinische Structur zeigen. So erklärt er (Ann. des mines [5] XII, 741) den Marmor von Carrara durch normalen Metamorphismus aus Jurakalk entstanden, da man kein Ausbruchsgestein, welches hätte einwirken können, in der Nähe findet. Er bringt ihn daher in Verbindung mit der Bildung der Alpe Apuana selbst. — Man hat auch grosses Gewicht auf die Erstarrungsreihen der Mineralien in den Gesteinen gelegt, indem man sie mit den Schmelzbarkeitsverhältnissen verglich. Es stellen sich dabei aber grosse Ungleichmässigkeiten heraus: *Delesse* geht in seinen Untersuchungen über den Ursprung der Gesteine auch hierauf ein (Bull. de la soc. géol. [2] XV, 743). Wohl haben sich unschmelzbare Mineralien in geschmolzenen Felsarten gebildet; sie bilden sich aber auch ganz besonders

in solchen, welche dies nicht gewesen zu sein scheinen, wie Quarz, Disthen, Staurolith, Spinell, Chromeisen, Graphit in metamorphischen. Der Zusammenhang zwischen der Erstarrungs- und Schmelzbarkeitsreihe sei kein nothwendiger. Nicht die Wärme allein vermöge die Gesteine bildsam zu machen, also die Mineralbildung zu begünstigen, sondern auch Wasser, zumal in Verbindung mit Druck; selbst in starren Massen könne Krystallbildung eintreten, welche also im Ganzen von sehr verwickelten Umständen abhängt. In Feuergesteinen sammelten sich die krystallisirenden Stoffe um gewisse Mittelpuncte vor völliger Erstarrung des Teiges; wie nun auch jedes Mineral der Masse seine Bestandtheile entnahm, so ist seine Schmelzbarkeit abhängig von dem Mengenverhältniss derselben und daher gänzlich von derjenigen des Teiges verschieden. Da in den nicht auf feurigem Wege gebildeten Felsarten die Entwicklung der Mineralien von andern Ursachen bedingt wird, so haben sie in ihrer Erstarrung und Schmelzbarkeit durchaus nichts mit einander zu schaffen. Umgekehrt lässt sich aus der Schmelzbarkeit der Gemengtheile einer Felsart auf die des Ganzen kein Schluss ziehen, wie z. B. die Vesuvlaven beweisen, welche trotz der oft bedeutenden Menge des Leucits in ihnen leicht schmelzbar sind.

Um nun möglichst zu sichern Schlüssen geführt zu werden, sind zunächst Beispiele in so grosser Zahl, als zu erlangen, zusammengestellt — alphabetisch, um, ohne Anschluss an ein Mineralsystem, die Aufsuchung und Nachtragung zu erleichtern. Die Anordnung geschah nach den einschliessenden Mineralien.

Adular siehe Feldspath.

Aeschynit.

Bei Miask im Ilmengebirge findet sich solcher in Feldspath und körnigen Glimmer eingewachsen, oft selbst einen Kern von F e l d s p a t h oder Z i r k o n enthaltend. *G. Rose* (Reise nach dem Ural II, 72).

Albit.

In Krystallen der Form $\infty P'. \infty' P. \infty \breve{P} \infty\ 0P. P'. \bar{P} \infty$, die aber gewöhnlich zu Zwillingen verwachsen sind, aus Klüften des Diorit von Oisans im Dauphiné ist haarförmiger Amianth eingeschlossen, wie *Blum* (a. a. O. 36) und *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 249) berichten.

In eben solchen Krystallen erscheint häufig Chlorit in feinen Schüppchen und zwar in solcher Menge, dass jene ganz grün gefärbt werden: am St. Gotthard und zu Oisans. *Blum* (a. a. O. 36).

Bei Oisans findet man nach *Blum* (a. a. O. 36) ebenso Blättchen von Crichtonit und Eisenglanz eingeschlossen.

In Zwillingskrystallen, wie sie oben beschrieben wurden, auf Gängen im Gneisse des Zillerthales in Tirol liegen dünne Blättchen von Glimmer. *Blum* (a. a. O. 36). — Im Granite von Mursinsk finden sich grössere Glimmerkrystalle mit Albit, auch mit Feldspath verwachsen. Sie ragen einzeln mit den spitzen Winkeln der Rhomben aus der Oberfläche der Kugeln des Albits oder der Feldspathkrystalle hervor, oder sind zu Drusen zusammengruppirt. *G. Rose* (Reise I, 449).

Analcim.

In Krystallen vom Berge Split in Tirol ist mitunter Apophyllit eingewachsen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 249).

In Krystallen der Form $\infty O \infty . 2 O 2$ sind kleine, nadelförmige Individuen und haarförmige Theilchen von grünlichem Augit manchmal in solcher Menge eingewachsen, dass jene dadurch ganz grün gefärbt erscheinen; in den Blasenräumen und Klüften des Analcimdolerits der Cyklopeninseln. *Blum* (a. a. O. 30). — Nach *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 313) dringen am Vesuv häufig Pyroxenkrystalle in fleischfarbigen Analcim ein.

In Trapezoedern aus Blasenräumen von Mandelsteinen des Augitporphyrs im Fassathale Tirols kommt Eisenrahm

manchmal in solcher Menge eingeschlossen vor, dass dieselben dadurch roth gefärbt erscheinen. *Blum* (a. a. O. 31).

Krystalle vom Gebirge Drio le Palle auf der Alpe Ciamól im Fassathale sind zuweilen theilweise durch Grünerde gefärbt, wie *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 5) berichten.

Bei Martials Cave, Nova Scotia, finden sich auf Klüften des Diorits Analcimkrystalle, welche kleine, kugelige Partien oder Blättchen gediegenen Kupfers einschliessen. Die grüne Farbe der Analcime nimmt nach der Mitte zu ab. *Jackson* und *Alger* (Amer. Journ. XIV, 324). Am Cape d'Or in Nova Scotia liegen Analcime, durch Malachit grünfarbig, in Mandelstein und enthalten Kupfer in Drahtform (ebend. XV, 135). — Ferner umschliessen auch Trapezoeder aus Mandelsteinen von Copper Falls und von Eagle River am Lake Superior gediegenes Kupfer. *Tamnau* (Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. IV, 5). *Blum* (a. a. O. 31).

Andalusit.

Delesse verweist (Bull. de la Soc. géol. [2] XV, 741) darauf, dass Andalusit mitunter ganz von Glimmer erfüllt sei, und dass die Blätter des letztern wohl auch bestimmte Lagen annehmen. Um indessen hier eine Pseudomorphose anzunehmen, müsse man erst nachweisen, dass ganz in Glimmer umgewandelter Andalusit vorkomme.

Anorthit.

An der Somma findet sich schwarze Hornblende in Nadeln und kleinen Krystallen der gewöhnlichen Form eingeschlossen vor. *Blum* (a. a. O. 36).

In solchem von Orrijerfvi in Finnland sah ich Kupferkies eingewachsen (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 10).

Anthophyllit.

Der Anthophyllit von Kupferberg in Baiern enthält fremdartige, mikroskopische Einschlüsse. *Scheerer* (Poggend. Ann. LXIV, 166).

Antimonglanz.

Nach *Breithaupt* (Paragen. 191) enthält wohl aller darauf geprüfte Antimonglanz wenigstens eine Spur von Gold, wie auch *v. Born* (Lithophyl. I, 68) „aurum larvatum in antimonio" von Magurka anführt.

Antimonsilber.

Die Krystalle desselben werden häufig schalenartig von gediegenem Arsenik eingeschlossen, der jenen oft mehr oder minder innig beigemengt ist. *Hausmann* (Handb. d. Min. Th. II, Bd. 1, 57). — *G. Rose* (d. krystallo-chem. Mineralsyst. 45) dagegen ist der Ansicht, dass das Antimonsilber Verbindungen von Antimon und Silber in verschiedenen Verhältnissen enthalte, die aber alle nur isomorphe Verbindungen seien.

Apatit.

G. F. Richter erwähnt (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119) einer schaligen Bildung, also Apatit in Apatit. — Bei Schlaggenwald und Schönfeld finden sich, wie *v. Zepharovich* (Mineralog. Lexicon f. das Kaiserth. Oesterreich, 25) berichtet, grünliche und violblaue Apatite, deren Farben in einander fliessen; zuweilen sind sie innen grün, aussen blau.

In Krystallen ∞P. ∞P2. 0P, grünlich, säulenförmig, sind kleine, grünliche Schüppchen von Chlorit eingeschlossen, auf Zinnerzlagerstätten zu Ehrenfriedersdorf. — Derselbe Einschluss findet sich in Krystallen der Form ∞P. 0P. P auf Klüften in Hornblendegesteine zu Valtigels in Tirol; auch zu Marienberg in Sachsen kömmt er vor. *Blum* (a. a. O. 13).

Nach *Daubrée* (Ann. des mines [4] XIX, 702), *Blum* (a. a. O. 14) finden sich in alter Lava des Berges Jumilla in der spanischen Provinz Murcia Apatitkrystalle, welche kleine Blättchen, selbst kleine Individuen oR. R von Eisenglanz einschliessen.

In Krystallen der Form ∞P. P. ∞P2. 0P aus dem Granite von Penig in Sachsen finden sich feine Blättchen von

Glimmer. — Derselbe Einschluss kömmt in röthlich gefärbten Krystallen der Form ∞ P. ∞ P 2. 0 P auf Zinnerzlagerstätten zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen, und in langgestreckten, unrein gelblichen Individuen derselben Form zu Katharinenburg in Sibirien vor. *Blum* (a. a. O. 13).

Nach *Becker* findet sich bei Dunolly in der Gegend von Melbourne in Australien Gold in Apatit eingeschlossen, der in Quarz eingewachsen ist (N. Jahrb. f. Min. 1857, 699). — Wie *G. Ulrich* (Berg- und hüttenm. Zeitung. XVIII, 1859, 222) weiter ausführt, sind in diesen Goldfeldern nur erst drei Apatite gefunden, in einem kleinen Stücke weissen Quarzes als drei hellgrüne Körner eingewachsen, von denen zwei einen deutlichen sechsseitigen Querschnitt, das dritte eine mehr rhombische Fläche, mit einem Stückchen Gold in der Mitte zeigen.

In Krystallen ∞ P. P. 0P, gross, grünlich, mit zugerundeten Ecken und Kanten finden sich grössere und kleinere Körner von Kalkspath eingeschlossen, aus körnigem Kalke von Rossie in New-York. *Blum* (a. a. O. 13).

In Apatit von Arendal fand *Wöhler* beim Auflösen in Säure Kryptolith, als äussert feine, nadelförmige Prismen (Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVII, 268 u. 424; Seyfert und Söchting, a. a. O. 178).

In röthlichen, hexagonalen Prismen, welche auf Quarz sitzen, kommen zu Schlaggenwalde verzerrte, octaedrische Krystallchen von Kupferkies vor. *Blum* (a. a. O. 14).

In kurzen, hexagonalen Prismen von Spargelstein aus Talkschiefer vom Grainer in Tirol finden sich sehr kleine Octaeder und Körnchen von Magneteisen. *Blum* (a. a. O. 14), *v. Zepharovich* (Mineralog. Lexicon f. d. Kaiserth. Oesterreich, 24).

Gelbe bis farblose Kryställchen von Quarz sah ich aus den Wänden der Höhlungen auf den Flächen eines prismatischen, ziemlich breit gedrückten, grünlichen Krystalls von Ehrenfriedersdorf herausragen, zumal auf der basischen Endfläche. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 6).

Langgestreckte, grünlichblaue, hexagonale Säulen um-

schliessen kleine Partien von Steinmark zu Schlaggenwalde in Böhmen. *Blum* (a. a. O. 13).

In grünen Krystallen ∞P. P. ∞P2. 0P, finden sich krystallinische Partien von Strahlkies auf Zinnerzlagerstätten zu Ehrenfriedersdorf. *Blum* (a. a. O. 14).

Krystalle ∞P. ∞P2. 0P. P von grünlichblauer Farbe enthalten kleine, gelbliche Blättchen von Talk, auf Zinnerzlagerstätten zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen. — Derselbe Einschluss kommt in tafelartigen, hexagonalen Krystallen des sogenannten Spargelsteins im Talkschiefer vom Grainer in Tirol vor. *Blum* (a. a. O. 13), *v. Zepharovich* (Mineralog. Lexicon f. d. Kaiserth. Oesterreich, 24).

Nach *Levy* (Descript. d'une coll. de min., formée par Heuland I, 135) lag in einem grossen, graulichrothen Apatitkrystalle von Bovey Tracy in Devonshire in Turmalin eingesenkt. — Nach *Blum* (a. a. O. 13) finden sich auch in Krystallen der Form ∞P. P.∞P2. 0P, kleine, trübe und unrein grünlich gefärbte, schwarze und pistaziengrüne, säulenförmige Individuen von Turmalin eingeschlossen, in Drusenräumen von Granit zu Penig in Sachsen. — In licht rosenrothen Krystallen der Form ∞P. 0P. ∞P2 finden sich feine, nadelförmige Individuen von Wolfram auf Klüften im Gneiss zu Schlaggenwalde. *Blum* (a. a. O. 14).

In Krystallen der Form ∞P. 0P. P. 2P2, kommen kleine Körnchen von Zinnerz auf Zinnerzlagerstätten zu Schlaggenwalde in Böhmen vor. *Blum* (a. a. O. 14).

In Krystallen ∞P. P. 0P, gross, grünlich, mit zugerundeten Ecken und Kanten, finden sich ziemlich grosse Individuen von Zirkon, in der Form ∞P. P. 3P und von violblauer ins Bräunliche übergehender Farbe, in körnigem Kalke von Hammond in New-York. *Blum* (a. a. O. 14).

In einem graulichweissen bis wasserhellen Apatitkrystalle, wahrscheinlich aus Tirol, bemerkte *Kenngott* kleine, weingelbe, glänzende Kryställchen unbestimmter Art parallel der Hauptachse eingelagert. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 607).

Als Lasur-Apatit bezeichnet *Nordenskiöld* den in Be-

gleitung des Lasursteins vom See Baikal vorkommenden Apatit, da er denselben, durch Erhitzen dunkelblau werdenden Farbestoff enthält, wie dieser. (Bull. de la Soc. imp. des Nat. de Moscou. XXX, 225).

Apophyllit.

In kleinen Krystallen der Form $\infty P \infty$. $0 P$ finden sich krystallinische Partien von Buntkupfererz; sie sitzen in einem Drusenraume von Wollastonit, der in körnigem Kalke liegt: zu Cziklowa im Banate. *Blum* (a. a. O. 30).

In Krystallen der Form $\infty P \infty$. $0 P$. P. zeigen sich kleine Individuen von Eisenkies, theils $\infty O \infty$, theils $\infty O \infty$. $\frac{\infty O 2}{2}$, auf Klüften im Diorit zu Bergen-Hill in New-Jersey; auch zu Andreasberg finden sich Würfel und krystallinische Partien von Eisenkies in Apophyllitkrystallen der Form P. $\infty P \infty$. $8 P$. *Blum* (a. a. O. 30).

Koch (D. Mineralgegenden d. Ver. Staaten Nord-Americas etc., 31; *Leonhard*, a. a. O. 127) beobachtete in der Kupferregion am Lake Superior Apophyllitkrystalle, welche kleine Krystalle und krystallinische Partien gediegenen Kupfers enthalten.

In Krystallen P. $\infty P \infty$ kommen kleine hexagonale Täfelchen und dünne Blättchen von Magnetkies eingeschlossen auf Erzgängen zu Andreasberg am Harze vor. *Blum* (a. a. O. 30).

In Krystallen der Form P. ∞P. $0 P$ finden sich kleine Nadeln von Mesotyp, theils eingeschlossen, theils ganz durch jene hindurchragend, in Blasenräumen von Mandelsteinen von Island. Letzteres Verhältniss kommt öfters, namentlich aber bei dem sogenannten Albin von Aussig in Böhmen vor, wo sich derselbe in Blasenräumen von Phonolithmandelsteinen findet. *Blum* (a. a. O. 30).

In Krystallen P. $0 P$. $\infty P \infty$ von Andreasberg zeigen sich kleine Körnchen von Mispickel. *Blum* (a. a. O. 30).

Aquamarinfarbige Apophyllitkrystalle sah ich die Enden von Poonalith-Krystallen umschliessen; mitunter jedoch rag-

ten diese durch einen Krystall bis in einen zweiten fort (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 370). — Solches Vorkommen erwähnt auch *Kenngott* (Sitzungsber. Wien. Akad. V, 237).

Isländische Apophyllitkrystalle, ∞ P ∞. P., ringsum ausgebildet, von rosenrother Farbe, sah ich von einigen wenigen, kleinen Quarzkrystallen mit gezähnelten Contouren durchspiesst und frei getragen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 370).

In Krystallen P. 0 P. ∞ P ∞ von Andreasberg zeigen sich kleine, krystallinische Partien von Strahlkies. *Blum* (a. a. O. 30).

Aragonit.

An Krystallen von Molina und besonders von Bastennes beobachtete *de Sernamont* eine eigenthümliche faserige Structur im Innern. Durch fortgesetzte, langsame Einwirkung eines Gemisches aus Wasser, Alkohol und Essigsäure ergab sich, dass diese Erscheinung mit dem Gehalte an Strontian in Zusammenhang stehe, und dass die Zusammensetzung der einzelnen Faserbündel eine ungleiche sei (Annal. de chim. et de phys. [3] XLI, 64). — Diese Zusammensetzung des Aragonits ist weiter verfolgt von *Volger* (Aragonit und Kalzit; a. d. Mittheil. der Naturf. Ges. in Zürich. IV). — Man findet auch Krystalle mit ungleichartiger Färbung. So berichtet *Levy* (a. a. O. I, 108) von einem solchen von Molina, welcher nach der Mitte zu violett gefärbt ist. Ferner sollen von demselben Fundorte Krystalle stammen, welche, wenn ich *Levy* (a. a. O. I, 110) recht verstanden habe („Groupe de prismes rougeâtres et en partie violets)“ gleichfalls die eben angegebene Farbenverschiedenheit zeigen. — *Levy* beschreibt (a. a. O. I, 107) Aragonit als Einschluss in Aragonit von Dax (Departement des Landes), und nicht nur mit einem, sondern auch mit mehreren derselben zugleich. — Bei Molina in Aragonien hat sich ein hohler, röthlicher Krystall gefunden, welcher gekreuzte Krystalle in sich birgt (ebend. I, 108). — Bereits früher machte

G. F. Richter (Baumgartners Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119) auf schalige Bildung beim Aragonit aufmerksam.

In Krystallen von Luschitz in Böhmen findet sich nach *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 215) Glimmer mantelförmig eingeschlossen.

Ein von Waltsch in Böhmen stammendes Exemplar zeigt unregelmässig verwachsene und stängelige Krystalloide des Aragonites von blass violblauer in's blasse Rosenroth übergehender Färbung, durchsichtig bis durchscheinend und glasglänzend. Sie bilden die vorwaltende Ausfüllungsmasse eines kugeligen Mandelsteinhohlraumes. In einem grössern Aragonitkrystalle ist ein rhomboedrisches Stück Kalkspath von bräunlich gelber Farbe eingeschlossen, und gleichgefärbter Kalkspath bildet die Umlage des Aragonites überhaupt. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 12).

Peters fand in Kärnten in der Gegend des Stegunekberges ein Kupferkiesvorkommen mit Quarz, Baryt und einem, von Kupfersalzen schön bläulich grün gefärbten, dünnfaserigen Aragonite. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VII, 674).

Sorby fand (Quart. Journ. Geol. Soc. XV, 479) in Aragonit, wie in Zeolithen, aus vesuvischer Lava Höhlungen mit Wasser und Blasen, welche etwa $^1/_{10}$ der Flüssigkeit ausmachten, wonach sich die bei ihrer Bildung herrschende Temperatur auf 160° C. berechnet.

Augit.

Wedding fand (De Vesuvii montis lavis. Dissert. inaug. Berol. 1859, 11, u. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. X, 380) bei der mikroskopischen Untersuchung dünner Schliffe aus der Vesuvlava vom Jahre 1631, dass die eingewachsenen Augitkrystalle Streifen zeigen, Zonen bald hellerer, bald dunklerer Färbung, ganz parallel den Grenzlinien. Er erklärt dies als Beweis eines allmäligen, schaligen Wachsthums der Krystalle.

Nach *Palmieri* und *Scacchi* findet sich in erratischen, krystallinischen Blöcken des Vultur bei Melfi häufig Apatit, wie schon *Fonseca* (Observat. geogn. sul Vulture, 9—10)

angegeben, und zwar liegen seine Krystalle im Innern der Augite (oder auch zwischen den Blättchen des Glimmers). Auch die losen Augitkrystalle, welche im Tuffe häufig sind, schliessen oft noch vollständige Apatitkrystalle ein. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. V, 51).

Bei vielen Krystallen des Augits und seiner Abarten sieht man Asbest aufgelagert, eingewachsen, zum Theil faserig hervorragend. Solche Beispiele finden sich erwähnt unter andern von *Levy* (a. a. O. II, 22), von *Richter* (Poggend. Ann. LXXXIII, 383, 399) und zahlreich zusammengestellt von *Bischof* in seinem Lehrbuche der chemischen und physikalischen Geologie, auch von *Blum* (D. Pseudomorphosen des Mineralreiches 154 ff.).

Hausmann beschreibt (Stud. d. Götting. Ver. bergmänn. Freunde, VI, 3, 315) eine Pseudomorphose von Brauneisen nach einem Pyroxenminerale, wahrscheinlich Malakolith, vom Silberberge bei Bodenmais in Baiern. Beim Auflösen in Salzsäure blieb etwas Eisenkies zurück, der daher schon in der ursprünglichen Masse eingeschlossen gewesen zu sein scheint.

In Krystallen der Form ∞P. ∞P∞. (∞P∞). P, grün und halbdurchsichtig, von der Somma, kommen kleine Individuen von schwarzem Granat vor. *Blum* (a. a. O. 43).

Bei Arendal kommen Augitkrystalle vor, die auf ihren Flächen mit Hornblendekrystallen bedeckt sind. Diese sitzen entweder nur auf, so dass sie beim Absprengen keine Eindrücke hinterlassen, oder so, dass man beim Zerschlagen die Hornblende sich immer mehr in das Innere hineinziehen und in einzelnen Krystallen die Augitmasse ganz verdrängen sieht. So auch beim Baikalit, dem grünen Augite vom Baikalsee, in welchen weisse Hornblendekrystalle eindringen. — *G. Rose* (Reise, II, 40) fand bei Nikolajewsk unweit Miask beim Zerschlagen von Augitkrystallen Hornblendekerne. — *Haidinger* beschreibt bei Gelegenheit einer Vergleichung von Augit und Amphibol nach den Hauptzügen ihrer krystallographischen und optischen Erscheinungen (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XVII, 456) Einschlüsse von basaltischer Hornblende in schwarzem, ba-

saltischem Augit von Borislau bei Teplitz. — Aus der Fläche ($\infty P \infty$) eines sehr scharf ausgebildeten, matten Augitkrystalls von 3'' Grösse aus dem Basalte von Härtlingen sah *Sandberger* das Ende eines stark glänzenden Hornblendekrystalls von 0,5 Durchmesser herausragen, welcher selbst jedoch wieder einen rundlichen Eindruck zeigt, der durch verwitterte Basaltmassen ausgefüllt ist. Auch aus andern Krystallen ragten Hornblendekrystalle hervor. (Poggend. Ann. LXXXIII, 453).

In einfachen oder Zwillingskrystallen der Form $\infty P \infty$. ($\infty P \infty$). P, schwarz und undurchsichtig, aus Lava der Monti Rossi am Aetna, kommen sehr kleine Zwillingskrystalle von Labrador eingeschlossen vor, sind aber häufiger auf- oder halb eingewachsen. *Blum* (a. a. O. 44).

Wedding fand (De Vesuvii montis lavis. Dissert. inaug. Berl. 1859, 13, und Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. X. 381) in den Augitkrystallen der Vesuvlava vom Jahre 1631 nicht selten Leucite eingewachsen, während gewöhnlich das umgekehrte Verhältniss Statt hat.

Bei der mikroskopischen Untersuchung dünner Schliffe aus der Vesuvlava vom Jahre 1631 fand *Wedding* (De Vesuvii montis lavis. Dissert. inaug. Berol. 1859, 12 und Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. X, 380) in der durchsichtigen Masse mancher Augitkrystalle unregelmässige, undurchsichtige Körper. Während ganz klare Augittheilchen unmagnetisch sind, wird das Pulver solcher, mit schwarzen Körperchen durchmengter Krystalle vom Magneten angezogen. Jene sind also Magneteisen.

In Krystallen der gewöhnlichen Art, jedoch mit vorherrschenden Flächen $\infty P \infty$ aus dem Nephelinfelsen von Meiches in Hessen finden sich kleine, hexagonale Krystalle von Nephelin. *Blum* (a. a. O. 44). — Auch Augitkrystalle aus dem Basalte von Naurod in Nassau enthalten oft Nephelin eingeschlossen. *Sandberger* (Poggend. Ann. LXXXIII, 455). — Nephelin findet sich ferner in den zelligen Hohlräumen der Sanidinblöcke am Alschberge in der Rhön, worin er Nadeln bildet, welche die Augit- und Magneteisen-

krystalle z. Th. durchspiessen. *Hassencamp* (N. Jahrb. f. Min. 1856, 423).

In Augitkrystallen von Arendal findet sich nach *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 243) Oerstedit.

In theils einfachen, theils Zwillingskrystallen derselben Gestalt aus Lava der Monti Rossi und des Atrio del Cavallo am Vesuv kommen kleine, krystallinische Körnchen ölgrünen Olivins vor, auch sind nicht selten sehr kleine Kryställchen des letztern jenen auf- oder zum Theil eingewachsen. Ebenso bei Krystallen, die lose vom Krater des Stromboli ausgeworfen wurden. *Blum* (a. a. O. 44). — Ein grosser Augitkrystall aus dem Basalte von Härtlingen enthält, durch die ganze Masse zerstreut, hellröthlich braune, krystallinische Partien eines Minerals eingewachsen, welches nach seiner Structur, seinem Glanze u. s. w. für Chrysolith im Stadium der beginnenden Zersetzung gehalten werden muss. *Sandberger* (Poggend. Ann. LXXXIII, 454).

Frankenheim vermuthet (Poggend. Ann. XCV, 371) von den thonerdehaltigen Augiten, welche sämmtlich undurchsichtig, von unvollkommener Spaltbarkeit und drusigen Flächen, dass sie unreine Stoffe seien, vielleicht nur Gemenge reiner Masse mit Thonerde oder einer Thonerdeverbindung. — Dieselbe Ansicht hatte kurz vorher auch *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XII, 702) geäussert.

In den Augitkrystallen der Vesuvlava vom Jahre 1631 fand *Wedding* (De Vesuvii montis lavis. Dissert. inaug. Berol. 1859, 12 und Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. X, 381) unterm Mikroskope, wenn auch selten, farblose, durchsichtige, prismatische, an den Enden abgerundete Nadeln, in welchen die Achse unter rechtem Winkel von Spalten (vielleicht Blätterdurchgängen) durchsetzt wurde. Diese Nadeln liegen in schiefer Richtung gegen einander. Sie sind wahrscheinlich felsitisch.

Wedding bemerkte (De Vesuvii montis lavis. Dissert. inaug. Berol. 1859, 12 und Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. X, 380) bei der mikroskopischen Untersuchung dünner Schliffe aus derselben Vesuvlava in jedem eingewachsenen Augitkry-

stalle zahlreiche kleine Blasen „ähnlich den, welche man häufig im Eise findet“. Sie liegen vorzüglich rings am Rande, oft in ganzen Reihen parallel den Grenzlinien, diesen bald näher, bald ferner. — *Sorby* fand (Quart. Journ. Geol. Soc. XV, 477) im Pechstein von Arran dunkelgrüne Krystalle, welche sehr dem Augite gleichen. Sie enthalten „glass-cavities“, d. h. Theile der umgebenden glasigen Grundmasse eingeschlossen, jedoch ohne die feinen, ebenfalls augitähnlichen Kryställchen, die man in letzterer bemerkt. Dagegen zeigen sie Blasen, entstanden durch die Zusammenziehung der abkühlenden Glasmasse. Auch im Augite der Vesuvlaven entdeckte *Sorby* solche Höhlungen in ausgezeichneter Weise. Sie enthalten mindestens zwei Arten von Krystallen, welche zuweilen die Aussenlinie der Höhlungen überragen, als wären sie gleichzeitig mit dem Augite selbst entstanden und nur mit dem noch geschmolzenen Glase umhüllt worden, welches beim Abkühlen noch andere Krystalle absetzte und eine Blase bildete. — Auch der Augit aus manchen schottischen Basalten hat dieselbe Structur.

Axinit.

Krystalle der Form $\infty{}'P.\ \infty\bar{P}\infty.\ {}'P.\ 3\bar{P}3.\ 2{}'P\infty$ von St. Maria im Canton Tessin finden sich nach *Blum* (a. a. O. 40) krystallinische Körnchen von Adular enthaltend.

In ebensolchen Krystallen von demselben Fundorte und von Oisans kommt Chlorit in feinen Schüppchen vor, jene oft ganz grün färbend. *Blum* (a. a. O. 40).

Aehnliche Krystalle auf Klüften im Diorite von Barèges in den Pyrenäen enthalten gelblichen Prehnit in kleinen, rhombischen Tafeln. *Blum* (a. a. O. 40).

Krystalle von Oisans umschliessen haarförmigen Strahlstein. *Blum* (a. a. O. 40). —

Baryt.

In Krystallen von Przibram bilden nach *Haidinger* (Handb. d. bestimm. Min. 278) verschiedenartige Combinationen die einen den Kern von andern, so dass sie sich

schalig umschliessen. — Auch *Reuss* beschreibt von Przibram eine deutliche Schalenbildung, welche aber nur auf die Flächen des brachydiagonalen Domas beschränkt ist, die Flächen $\breve{P}\infty$ aber stets frei lässt. In den meisten Fällen unterscheiden sich Kern und Schale durch verschiedene Farbe und Durchsichtigkeit. Die Scheidung wird oft noch schärfer durch Zwischenlagen von Pyrit, sowie überhaupt kleine Kryställchen oder Häufchen desselben nicht selten auch im Innern, besonders der Schale, vorkommen. Ein Krystall ist besonders bemerkenswerth, der auf der einen Seite mit einer dicken Braunspathrinde überzogen ist. In seiner ganzen Höhe erscheint derselbe durch eine Bruchspalte getrennt, welche auch durch die Braunspathdecke fortsetzt. Die beiden Bruchstücke stehen etwa 1‴ weit auseinander und sind in etwas verschobener Lage durch eine gleichfarbige Barytmasse, die zu kleinen, in paralleler Stellung befindlichen Krystallen angeschossen ist, wieder verkittet. Die Spalte der Braunspathhülle ist dagegen unausgefüllt geblieben. Und doch muss der Krystall erst, nachdem der Dolomit sich darauf abgelagert hatte, durch irgend eine mechanische Einwirkung zerbrochen worden sein. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXII. 158). — Ebenso kommen auf den Erzgängen von Felsöbanya bisweilen Barytspathtafeln in andere eingeschlossen vor. Die Flächen der erstern sind mit einem Anfluge von Eisenkies bedeckt. *Zipser* (Vers. eines topogr. min. Handbuches v. Ungarn. Oedenburg 1817, 80). — Solche Einschlüsse von Baryt in Baryt werden unter andern noch erwähnt von *Levy* (a. a. O. I, 194), *Kayser* (Beschr. d. Min.-Samml. d. Medic.-Raths Bergemann in Berlin. 1834, 249), *G. Leonhard* (a. a. O. 119), *G. F. Richter* (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II. 119). — Nach *v. Zepharovich* (a. a. O. 52) finden sich am Giftberge bei Komarow (Horowicz) in Böhmen durch Zinnober karminroth gefärbte Barytkrystalle. Die Farbe zeigt sich in zarten Puncten parallel gewissen Krystallflächen, so dass ein eingeschlossener Krystall von derselben, oft auch von einer andern Combination erscheint.

In Krystallen $0P . \infty P . \infty \bar{P} \infty . \frac{1}{2} \bar{P} \infty$, ziemlich gross,

weiss und halbdurchsichtig, auf Erzlagerstätten im Porphyr zu Kapnik in Ungarn, finden sich kleine nadelförmige Krystalle von Antimonglanz, theils einzeln, theils zu Büscheln vereinigt. *Blum* (a. a. O. 5). — Derselbe Einschluss findet sich bei Felsöbanya. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 254). — Vgl. auch *Zipser* (Vers. eines topogr. min. Handb. v. Ungarn, 79, 86 ff.); *Jonas* (Ungarns Mineralreich. Pesth 1820, 196); *Levy* (a. a. O. III, 313); *Bournon* (Catal. de la coll. min. partic. du Roi, 403); *G. Leonhard* (a. a. O. 121); *v. Zepharovich* (a. a. O. 55). Letzterer beschreibt (ebend. 374) von Felsöbanya grosse Baryttafeln, von Antimonglanzstangen durchstossen, welche, so weit sie frei vorragen, in Realgar umgewandelt sind.

Nach *Zipser* (Vers. eines topogr. min. Handb. v. Ungarn, 80) findet sich bei Felsöbanya Baryt in dünnen Tafeln, von Auripigment, Gelbrauschgelb, citronengelb gefärbt. Ebenso bei Nagybanya (ebend. 261). — Auch *Breithaupt* erwähnt (Paragen. d. Min., 247) dieses Einschlusses.

Halbdurchsichtige, bläulichweisse Krystalle der Form 0P. $^1/_2$ $\bar{P}\infty$. $\breve{P}\infty$. ∞P. P umschliessen kleine Rhomboeder und krystallinische Theile von Bitterspath: auf Erzgängen in Grauwacke auf Quarz sitzend und begleitet von Eisenspath und Blende zu Przibram in Böhmen. — Derselbe Einschluss findet sich auch in Barytspathkrystallen, tafelartig und die Form 0P. ∞P. $^1/_2$ $\bar{P}\infty$. $\breve{P}\infty$. $\infty\bar{P}\infty$ zeigend, welche auf Quarz sitzen, auf Erzgängen im Diorit zu Kremnitz in Ungarn und auf der Grube Herrensegen im Schapbachthale in Baden. *Blum* (a. a. O. 5).

In durchscheinenden, weissen Krystallen 0P. ∞P. $^1/_2$ $\bar{P}\infty$. $\breve{P}\infty$ finden sich kleine Individuen von Bleiglanz der Form ∞O∞. O eingeschlossen auf Erzgängen im Gneiss auf der Grube Lorenz Gegentrumm bei Freiberg in Sachsen. *Blum* (a. a. O. 6).

Bei Freiberg findet sich auch Bournonit in Barytspath eingeschlossen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 254).

Kleine Körnchen und stalaktitische Partien von Brauneisenstein sind eingeschlossen in weissen, durchsichtigen Ba-

rytspathkrystallen $0P. \; \infty P. \; \infty \bar{P}2. \; \infty \bar{P} \infty. \; \frac{1}{2} \bar{P} \infty. \; \breve{P} \infty$, welche auf dichtem Brauneisensteine aufsitzen: auf Erzgängen zu Lochbronn unfern Bieber in Kurhessen. Derselbe Einschluss kommt auch in kleinen weissen durchsichtigen Barytspathkrystallen $0P. \; \infty P. \; \infty \bar{P}2. \; \infty \bar{P} \infty. \; \infty \breve{P} \infty$ auf der Zeche Kuhlenbach unfern Müsen auf Erzgängen in Grauwacke vor. *Blum* (a. a. O. 7).

In Krystallen $0P. \; \infty P. \; \bar{P} \infty$. von Schemnitz in Ungarn kommen ganz kleine Individuen von Eisenkies $\infty O \infty$ vor. *Blum* (a. a. O. 7). — Derselbe Einschluss wird bei Freiberg gefunden. *H. Müller* (Cotta und Müller, Gangstudien I, 193). — Bei Przibram kommen auch grosse Barytafeln vor, von unregelmässigen Klüften durchzogen, welche mit einer dünnen Pyritlage ausgefüllt sind. Nach Zerstörung des umgebenden Baryts, einer dort nicht seltenen Erscheinung, bleiben diese Pyritlagen zurück und ragen unversehrt in die Höhlungen hinein. *Reuss* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXII, 161). — Auf Klüften des Kohlenkalksteins vom Montagne du Feu bei Rive de Gier unfern Lyon finden sich schöne Barytspathkrystalle, welche Eisenkieswürfel einschliessen. *Drian* (Min. et pétrol. des environs de Lyon. 1844, 29; *G. Leonhard* a. a. O. 121).

Nach *Blum* (a. a. O. 7) findet man in Barytkrystallen der Form $0P. \; \frac{1}{2} \bar{P} \infty. \; \breve{P} \infty$ auf Erzgängen im Granit der Grube Sophie zu Wittichen in Baden Eisenglimmer undРотheisenrahm. Man trifft auch, wie *v. Zepharovich* (a. a. O. 52) anführt, durch Hämatit rothbraun gefärbte Barytkrystalle am Giftberge bei Komarow (Horowicz) und ebenso auf Klüften des Hämatitlagers von Brezina in Böhmen.

Jonas (Ungarns Mineralreich, orycto-geognost. und topograph. dargestellt, 197) hält die schwarzen Abänderungen des Baryts von Felsöbanya für innige Gemenge desselben mit Federerz.

Krystalle der Form $0P. \; \frac{1}{2} \bar{P} \infty. \; \frac{1}{4} \breve{P} \infty$, weiss, durchscheinend und tafelartig durch Vorherrschen der Endflächen 0 P, umschliessen octaedrische, zum Theil auch tetraederartige, kleine Individuen von Kupferkies; auf Erzgängen

zu Lochbronn. — In Barytkrystallen der Formen $0P. \infty P. \frac{1}{2}\bar{P}\infty. \breve{P}\infty. \infty\bar{P}\infty. \infty\breve{P}\infty$ von Glashütte in Sachsen; $0P. \frac{1}{2}\bar{P}\infty. \breve{P}\infty$ von Freiberg in Sachsen; $0P. \infty P. \frac{1}{2}\bar{P}\infty. \breve{P}\infty$ von der Grube Heilige Dreifaltigkeit bei Zschopau in Sachsen, und $\frac{1}{2}\bar{P}\infty. 0P. \infty P$ von Przibram finden sich verzerrte, kleine Krystalle von Kupferkies eingeschlossen; an allen den genannten Orten kommen sie auf Erzgängen vor. Ebenso zu Zellerfeld am Harze. *Blum* (a. a. O. 79). — Auch *H. Müller* erwähnt (Cotta und Müller, Gangstudien I, 193) desselben Einschlusses von Freiberg.

In undeutlich ausgebildeten Krystallen finden sich krystallinische Theilchen von Manganit und zwar auf Gängen im Porphyr zu Ilfeld am Harz. *Blum* (a. a. O. 6).

In durchsichtigen, gelblichen Krystallen findet sich haarförmiger Brauneisenstein (Pyrrhosiderit); jene besitzen die Form $\frac{1}{2}\bar{P}\infty. 0P. \infty P$ und kommen auf Erzgängen in der Grauwacke zu Przibram in Böhmen vor. *Blum* (a. a. O. 7).

In dünnen, tafelartigen Krystallen der Form $0P. \infty P$ aus Erzgängen in Dioritporphyr zu Schemnitz in Ungarn kommen nicht nur kleine Individuen von Quarz in der gewöhnlichen Gestalt eingeschlossen vor, sondern jene werden auch von dieser ganz bedeckt. *Blum* (a. a. O. 6). — Auch *Kenngott* fand zwischen den Blättern lichtfleischrothen Baryts aus Ungarn Quarzkryställchen in grosser Menge eingelagert, welche bei hinreichender Grösse die gewöhnliche Gestalt erkennen lassen. Sie sind ebenfalls fleischroth. (Uebers. d. Result. min. Forsch. in d. J. 1844—1849, 50).

In Krystallen $0P. \infty P. \frac{1}{2}\bar{P}\infty. \breve{P}\infty$, halbdurchsichtig und weiss, auch in krystallinisch-blätterigen Massen von Barytspath kommt Quecksilber in kleinen Tröpfchen eingeschlossen vor auf den Quecksilbererzlagerstätten in dem Steinkohlengebirge des Stahlberges in Rheinbaiern. *Blum* (a. a. O. 8).

In Krystallen der Form $0P. \infty P. \frac{1}{2}\bar{P}\infty. \bar{P}\infty$ kommen auf Gängen im Porphyr zu Felsöbanya in Siebenbürgen undeutliche, säulenförmige Individuen von Realgar vor. *Blum* (a. a. O. 5). — *Zipser* (Vers. eines topogr. min. Handb. v.

Ungarn, 79, 86 ff.); *G. Leonhard* (a. a. O. 121) erwähnt einer Barytspathtafel mit Realgareinschluss, welche von einer andern umhüllt war.

Auf der Grube Wheal Copper bei Wittichen in Baden findet sich Silber in Barytspath, quer durch die Lamellen und zwischen denselben dendritisch und gestrickt. *Koch* (Leonhards Beitr. zur min. und geogn. Kenntniss d. Grossherzogth. Baden. III, 132 ff.) — Hier zu erwähnen ist auch, dass nach *Reuss* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXII, 191) an die Aeste des gediegenen Silbers von Przibram oft ganze Reihen von Barytkrystallen aufgefädelt sind.

Auf der Grube Wenzel bei Wolfach in Baden soll nach *Seyfert* Silberglanz als Einschluss vorkommen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 254).

Auf Erzgängen zu Bieber finden sich in Krystallen $0P. \frac{1}{2}\bar{P}\infty. \breve{P}\infty$, meist undeutlich und unvollkommen ausgebildet, theils sehr kleine Individuen $\infty O \infty$, theils Körner von Speiskobalt eingeschlossen. — Auf ähnliche Weise kommen Krystalle derselben Substanz $\infty O \infty. O$ zu Wittichen in Baden auf Erzgängen in Granit vor. *Blum* (a. a. O. 7).

In Krystallen der Formen $0P. \infty P$ und $0P. \frac{1}{2}\bar{P}\infty. \breve{P}\infty$ kommen kleine, undeutlich ausgebildete Individuen und krystallinische Theilchen von Strahlkies eingeschlossen vor, in den ersten Gestalten zu Schemnitz, und in den zweiten zu Csertes in Ungarn; an beiden Orten auf Erzgängen. Derselbe Einschluss findet sich auch zu Kremnitz in Ungarn und am Iberge am Harze. *Blum* (a. a. O. 7).

Auf Erzgängen im Glimmerschiefer zu Bieber in Hessen sind in weissen, aufeinander gehäuften, unvollkommen ausgebildeten Krystallen $0P. \frac{1}{2}\bar{P}\infty. P\infty$ krystallinische Körnchen von gediegenem Wismuth eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 6).

Es findet sich auf ganz gleiche Weise und an demselben Fundorte Wismuthglanz in dünnen, feinen Nadeln eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 6).

In weissen Krystallen $0P. \infty P$ finden sich kleine, kry-

stallinische Theilchen von Zinkblende; jene sitzen auf Quarz und kommen auf Erzgängen im Dioritporphyr zu Schemnitz in Ungarn vor. *Blum* (a. a. O. 6); nach *v. Zepharovich* (a. a. O. 54) besonders am Spitaler Gange.

In Krystallen der Form $0P.\ \infty P.\ {}^1/_2\,\bar{P}\,\infty.\ \infty\breve{P}\,\infty$, wasserhell und durchsichtig, findet sich Zinnober in kleinen Krystallen $R.\ \infty R.\ 0R$; jene sitzen in einer Druse von röthlichem, derbem Baryt, der hie und da von Eisenkies bedeckt ist. Sie kommen auf Quecksilbererzlagerstätten im Steinkohlengebirge zu Wolfstein in Rheinbaiern vor. — An demselben Orte umschliessen Barytspathkrystalle Zinnober in dünnen, säulenförmigen Kryställchen, welche zuweilen von einem Tröpfchen gediegenen Quecksilbers begleitet werden. *Blum* (a. a. O. 8). — Auch *G. Leonhard* erwähnt des Zinnobers in Barytspath von Mörsfeld in Rheinbaiern (a. a. O. 122) und giebt nach einer Mittheilung von *Reuss* ein ähnliches Vorkommen vom Giftberge bei Horowicz in Böhmen an. — Ebenso *v. Zepharovich* (a. a. O. 52, s. oben). — Des Zinnobers in Krystallen aus Rheinbaiern hat auch *Haupt* (I. Bericht d. Naturf. Ver. zu Bamberg. 1852, 70) gedacht. — Uebrigens wird dieser Einschluss sowohl aus der Pfalz, als von Almaden bereits von *Levy* (a. a. O. I, 201, 204, 205, 211) angegeben.

Auch in Barytspath haben sich Flüssigkeiten gefunden, wie *Nicol* berichtet (Edinb. new phil. Journ. V, 1828, April bis Juni, 94), dass bei der Politur eines Barytkrystalls, der eine kleine Höhlung mit einer Flüssigkeit und einer Blase enthielt, ein Riss bis zu dieser Höhlung hinab entstand. Die Blase dehnte sich aus, bis alle Flüssigkeit ausgetreten war. Diese selbst bildete einzelne Kügelchen, von denen jedes am nächsten Tage zu einem kleinen Barytkrystalle erstarrt war. — In einem andern Krystalle fanden sich mehrere solche Höhlungen. Die Flüssigkeiten ergaben an der Luft, z. Th. sogleich, entweder einzelne Krystalle oder Gruppen von solchen. — Das Vorkommen solcher Flüssigkeiten deutet auch *Brewster* an (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 1 u. 36) und bemerkt zugleich, dass bereits *Sivright* vor ihm der-

gleichen beobachtet habe. Die Gestalt der Höhlungen ist meist unregelmässig, doch auch mitunter regelmässig begrenzt. Manche sind ganz voll Flüssigkeit, andere zeigen eine Blase, welche nicht bei der Wärme der Hand, wohl aber bei 150° F. (ca. 66° C.) verschwindet und beim Abkühlen wieder erscheint, also leer ist.

Baryto-calcit.

In Krystallen der Form ∞P. (∞P3). P. P∞ finden sich nach *Blum* (a. a. O. 20) kleine Partien von Brauneisenstein auf Erzlagerstätten zu Alstonmoor in Cumberland.

Bergmannit.

Der Bergmannit des norwegischen Zirkonsyenits erscheint in einer weissen und einer fleischrothen Abänderung, bei welcher letztern die Färbung nach *Scheerer* (Poggend. Ann. LXV, 277) durch Einlagerung einer geringen Menge amorphen Eisenoxyds hervorgebracht wird.

Beryll und Smaragd.

Man findet hin und wieder Beryll in Beryll, wirklich zwei oder mehrere deutlich getrennte Krystalle, wie dergleichen z. B. in New-Hampshire vorkommen, und Graf *Rasoumowski* berichtet (Isis, 1835, H. 3, S. 193 ff.), dass sibirische Berylle, ausser dem, dass sie in der Richtung der Hauptachse aneinandergewachsen vorkämen, mitunter auch in einander gewachsen seien, so dass ein in der Mitte befindliches Prisma von zwei oder mehreren concentrisch umgeben sei. — Oder es sind dieselben durch verschiedene Färbung ausgezeichnet, wie dergleichen von Odontscholon vorkommen [*Levy* (a. a. O. II, 83)], oder die Grenze wird durch Einlagerung eines fremden Stoffes angedeutet, wie *Levy* (a. a. O. II, 85) eine geschliffene Platte aus dem Gouvernement Perm beschreibt, welche concentrische Sechsecke zeigte, auf deren Rändern eben fremde Massen bemerklich waren. Derselbe berichtet auch von einem merkwürdigen Stücke (a. a. O. II, 84), einem bläulich grünen, cylindrischen Krystalle, dessen eines Ende aus einer Anzahl der Achse

paralleler, gelblicher Fasern besteht. — Merkwürdig ist auch, wie Graf *Rasoumowski* gedenkt (Isis, 1835, H. 3, S. 194), geaderter Beryll vom Flusse Tigerrek bei Nertschinsk. Bei einer sonst dunkel oliven- oder pistaziengrünen Färbung zeigt sich eine röthlichgelbe Aderung. Ein grüner Krystall hatte violette Querstreifen. — Bei Marschorf in Mähren finden sich Berylle, oft bis 2 Zoll lang, blass seladongrün, in's Blaue oder Pistaziengrüne, fast in's Farblose, besonders im Innern der Krystalle, verlaufend. Die Farbe wechselt zuweilen an einzelnen Krystallen, so dass ein Ende dunkler gefärbt ist als das andere; auch kommen gefleckte Krystalle vor.

An Beryll von Mursinsk beobachtete ich eine Bildung ähnlich derjenigen der Scepterkrystalle des Quarzes, an einem sogar eine Dreitheilung (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 367).

In langgestreckten, hexagonalen, graulichweissen, durchsichtigen Krystallen aus dem Glimmerschiefer des Haubachthales in Salzburg findet sich Chlorit. *Blum* (a. a. O. 46).

Columbit sah ich als Einschluss in Beryll von Haddam in Connecticut (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 368), vergl. *Hunt* (Sill. Amer. Journ. [2] XIV, 340).

In einem etwas grünlichen Krystalle von St. Pietro di Campo auf Elba fand *Kenngott* (Uebers. d. Result. min. Forsch. in d. J. 1856 und 1857, 125) kleine, undurchsichtige Krystalle, wahrscheinlich Eisenkies O. ∞O∞, stahlblau angelaufen, vielleicht nur in Folge des Reflexes beim festen Anliegen.

Flussspath findet sich als Einschluss in Beryll von Odontscholon. *Wagner* (Not. üb. die Min. Samml. d. Herrn A. v. Crichton, 60; *G. Leonhard*, a. a. O. 126).

In langgestreckten, hexagonalen Smaragdkrystallen aus Glimmerschiefer von Katharinenburg in Sibirien sind Blättchen braunen Glimmers eingewachsen. *Blum* (a. a. O. 46).

Ein Krystall von St. Pietro di Campo auf Elba enthielt nach *Kenngott* (Uebers. d. Result. min. Forsch. in d. J. 1856 und 1857, 125) röthlichgelbe Kryställchen ∞O von Kalkthongranat, der auch sonst am Stücke in grössern, aufgewachsenen Krystallen zu sehen ist.

In einem losen, gelblich grünen, halbdurchsichtigen

Krystalle von Odontscholon beobachtete *Kenngott* (ebend. 124) einen kleinen Krystall von Mispickel, scheinbar von der Form $\infty P. \bar{P}\infty$, eingeschlossen. Der Beryll zeigt überdies scharf gesonderte, dünne Farbenschichten parallel 0P, wodurch der an sich blaugrüne Krystall bei dunkel ölgrüner oder grasgrüner Färbung der zahlreichen Schichten im Ganzen gelblich grün erscheint.

In Krystallen von St. Pietro di Campo auf Elba fand *Kenngott* (ebend.) deutliche Kryställchen von Orthoklas; einen kleinen gelblichen, an den Kanten durchscheinenden Krystall, der mit Pyrit von einem Berylle desselben Fundorts eingeschlossen ist, spricht er ebenfalls für Orthoklas an.

Mehrere Krystalle von St. Pietro di Campo auf Elba enthielten nach *Kenngott* (ebend. 125) Nadeln von Pyrrhosiderit.

Ein gelber, durchsichtiger, freiliegender Smaragdkrystall von Mursinsk schliesst einen Krystall von Quarz ein. *Levy* (a. a. O. II. 81).

In prismatischen, blauen Krystallen von Minas Geraes in Brasilien sind Krystalle von gelbem Topas eingewachsen, wie *Blum* (a. a. O. 46) berichtet.

Langgestreckte, hexagonale, grünlichweisse und durchsichtige Beryllkrystalle aus Glimmerschiefer des Habachthals in Salzburg enthalten Nadeln schwarzen Turmalins; auch finden sich solche in meergrünen Beryllkrystallen aus Drusenräumen des Granits von Irkutzk, *Blum* (a. a. O. 46), und von Odontscholon, *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 247). — Nach *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryctogr. v. Sachsen I, 94) findet sich im mittlern Fastenberge zu Johanngeorgenstadt in Gneiss edler Beryll in meist dicken und kurzen Krystallen, deren Achse bisweilen durch nadelförmige Krystalle schwarzen Turmalins gebildet werden.

In einem farblosen, durchsichtigen Beryllkrystalle von St. Pietro di Campo auf Elba sah *Kenngott* (Uebers. d. Result. min. Forsch. in d. J. 1856 u. 1857, 125) kleine, durchsichtige Kryställchen, ähnlich sublimirten Arsenite, ohne sie jedoch näher bestimmen zu können.

Brewster giebt (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 1) an, dass er in Smaragdkrystallen Flüssigkeiten gefunden habe. Er bemerkt (ebend. 34), dass die Trübheit derselben oft eben vom Vorhandensein von Schichten herrühre, in denen Höhlungen mit Flüssigkeiten und Luftblasen auftreten, deren Grösse bei einer Erwärmung bis 150° F. (ca. 66° C.) nicht wesentlich abnehme.

Bitterspath und Dolomit.

Durchsichtige Krystalle aus Cornwall zeigten in ihrem Innern Rhomboide, deren Achse mit derjenigen der Hülle gleiche Richtung hat, und deren Flächen roth gefärbt sind. *Lévy* (a. a. O. I, 116).

Nach *Peters* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. V, 780) finden sich am Lakar, zwischen dem Mühlbach- und Kaprunerthale in den Centralalpen des Oberpinzgaues faustgrosse Krystalle von Dolomit in Chloritnestern des Gneisses. Dieselben enthalten Krystalle von Albit eingeschlossen.

Der krystallinische Dolomit von Grossarl in Salzburg enthält in den drei verschiedenen Richtungen seiner Achsenkanten parallel Asbest eingewachsen; einige Fäden desselben liegen auch auf den Theilungsflächen parallel der kurzen oder geneigten Diagonale der Rhomben. *Haidinger* (Handb. d. bestimm. Min., 279).

Auf Eisenerzlagerstätten zu Ilfeld am Harze schliessen sattelförmig gebogene Rhomboeder Blättchen von Eisenglanz ein. *Blum* (a. a. O. 20).

In sattelförmig gebogenen Krystallen der Kernform, welche auf Quarz sitzen, sind nicht nur Würfelchen von Eisenkies eingeschlossen, sondern diese überziehen jene beinahe gänzlich; von Erzgängen zu Schemnitz in Ungarn. — Derselbe Einschluss in Bitterspath findet sich auch auf der Grube Junge hohe Birke bei Freiberg und zu Tharand. *Blum* (ebend.).

In Krystallen der Formen R und R. ∞P2 kommen Blättchen und Schüppchen von Eisenrahm eingeschlossen vor auf Erzgängen vom Joachimsstollen zu Iglo in Mähren.

-- Auch zu Wittichen in Baden wurde dieser Einschluss bemerkt. *Blum* (ebend.).

In rhomboedrischen Krystallen der Grundgestalt kommen kleine haar- und nadelförmige Individuen und Partien von Kobaltblüthe eingeschlossen vor, und zwar in Drusenräumen des Zechsteins bei Saalfeld in Thüringen. *Blum* (ebend. 21).

In zusammengehäuften Krystallen in der Form des stumpfen Rhomboeders $-\frac{1}{2}$ R sind kleine krystallinische Partien von Kupferglanz auf Erzgängen zu Glücksbrunn in Thüringen eingeschlossen. (*Blum* ebend. 21).

In sattelförmigen Krystallen der Kernform kommen verzerrte Individuen von Kupferkies auf Erzgängen von der Grube Junge hohe Birke bei Freiberg vor. — Derselbe Einschluss wurde im Bitterspath beobachtet, welcher in Drusenräumen des Zechsteindolomits von Rüchingen bei Hanau in Kurhessen sitzt, auch im sogenannten Perlspathe zu Freiberg. *Blum* (ebend.). — Nach *Zipser* (Vers. eines topogr. min. Handb. v. Ungern, 141) kommen auf dem Johannisstollen bei Iglo von Kupferkies Säulenkrystalle vor in der Gestalt viereckiger Splitter, die in den, in dieser Grube einbrechenden Braunspathkrystallen mit dem einen Ende eingewachsen sind, und mit dem andern frei in die Höhe stehen. — Dasselbe Vorkommen erwähnt *André* (v. Moll's Ephemeriden d. Berg- u. Hüttenk. III, 523).

Körnchen von Magneteisen finden sich nach *Blum* (a. a. O. 20) auf Eisenerzlagerstätten zu Traversella in Piemont eingeschlossen in sattelförmig gebogene Rhomboeder der Stammform. -- In Dolomit von Traversella beschrieb ich als Einschluss Magneteisen und Mesitinspath, letzteres unter andern in einem Dolomitvierlinge. (Zeitschr. für d. ges. Naturw. V, 296).

In weissen Rhomboedern der Grundform kommen kleine Kügelchen von gediegenem Quecksilber vor, wie auf Quecksilbererzlagerstätten in der Steinkohlenformation zu Moschel in Rheinbaiern. *Blum* (a. a. O. 21).

In sattelförmig gebogenen Rhomboedern der Kernform

von Freiberg finden sich kleine Partien von Silberglanz eingeschlossen. *Blum* (ebend.).

Kleine Individuen von Strahlkies finden sich eingeschlossen in Rhomboeder der Grundform vom Spitzerberge bei Wildemann am Harze, welche auf Grauwacke sitzen. *Blum* (ebend.).

Grössere Rhomboeder, welche im tyroler Talkschiefer liegen, schliessen nicht selten Blättchen desselben Talkes ein. *Breithaupt* (Paragenesis der Min. 19). — Auch auf Erzgängen zu Freiberg kommen in Krystallen des Grundrhomboeders ganz dünne, hexagonale Blättchen und Täfelchen von Talk eingeschlossen vor. *Blum* (a. a. O. 20).

Rhomboeder von Moschel in Rheinbaiern umschliessen nach *Blum* (ebend. 21) kleine Partien von Zinnober.

Bleiglanz.

Einen Bleiglanzkrystall (ein ∞On mit sehr flach geneigten Seiten) sah ich von einem andern, einem Würfel, umgeben, dessen oberer, zum völligen Einschluss der inneren Form nöthiger Theil jedoch nicht zur Ausbildung gelangt war. Zwischen beiden befand sich, mindestens theilweise, ein leerer Raum. Noch interessanter aber ist dieses Stück dadurch, dass es eine Sprengung erfahren hat, nach welcher die hierdurch geöffnete Kluft durch Flussspath wieder verkittet worden ist, der sowohl in Gestalt kleiner Würfel die Unterlage bildet, wie auch als solche den Riss durchzieht und den offen daliegenden Scheitel des Tetrakishexaeders mit einer kleinen Gruppe krönt. (Zeitschr. f. die ges. Naturw. VI, 374). — In einem Bleiglanzkrystalle aus Derbyshire sieht man einen kleinen Krystall von Flussspath zum Theil eingeschlossen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 233).

Barbeaut-de-Marny berichtet (Verh. d. russ. kais. min. Ges. in St. Petersb. Jahrg. 1855—56, 203), dass — während *G. Rose* (Reise I, 203) im Bleiglanze der Gruben von Beresowsk kein Gold gefunden zu haben angebe — in neuester Zeit in den preobraschensker und pervoblagodatner Gruben schöne Bleiglanzwürfel entdeckt seien, welche in ihrer ganzen

Masse und besonders in den Spaltungsrissen mit kleinen Blättchen, Härchen und Zweigen gediegenen Goldes besät seien.

In Sala in Schweden findet man Granat als Einschluss in Bleiglanz. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 233).

In Bleiglanz „von England“ beobachtete ich mehrfachen Einschluss. Die Krystalle sind begleitet von Flussspath in Würfeln und Kalkspath in ziemlich spitzen Rhomboedern. Letztere sind zum Theil in Bleiglanz eingewachsen. Ja der grösste Bleiglanzwürfel zeigt sich nicht einmal völlig um den, in ihm steckenden Theil des Kalkspaths ausgebildet, indem man sowohl eine unter diesen hinab leitende Höhlung bemerkt, als auch einen weit klaffenden Spalt, welcher auf der einen Seitenfläche mündet, wobei zu bemerken, dass, obwohl derselbe sich nach dem Ausgange hin verengert, doch die in seiner Richtung laufenden Seitenkanten eine nach aussen gerichtete Auseinandertreibung zeigen. Zuletzt erschien Eisenkies, der noch in die Oberfläche des Bleiglanzes eindringt, auch von Kalkspath umschlossen ist. Die Auflagerungsweise des Kieses ist dadurch besonders interessant, dass sie eine ganz regelmässige ist, insofern seine feinen Gruppen zusammenhängende Flächen bedecken, welche von Linien eingeschlossen sind, die den Kanten ∞O∞. O parallel laufen. An mehreren Krystallen, in denen Kalkspath die Mitte einer Würfelfläche einnimmt, finden sich vier Kiesfelder, zum Theil zusammenstossend. (Zeitschr. f. die ges. Naturw. VI, 372). — *Scheerer* beschreibt (Berg- und hüttenm. Zeitung, 1852, 667), vom Harze, als Kernkrystall einen Bleiglanz von der Form O. ∞O∞. ∞O in Kalk liegend und ganz von demselben Kalke erfüllt, während er selbst nur eine kaum kartendicke, glänzende Hülle bildet.

In einem Bleiglanz O. ∞O∞. ∞O von Neudorf am Harze fand ich Kupferkies eingeschlossen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 14).

In Bleiglanz von Beresowsk, sowie in Krystallen von Rothbleierz, das sich höchst wahrscheinlich durch eine Zersetzung jener gebildet hat, findet sich Quarz. *G. Rose* (Reise I, 204).

Nach *v. Born* (Lithophyl. I, 78) findet sich Rothgiltigerz in krystallisirtem Bleiglanze von der Grube Segen Gottes zu Andreasberg.

Lerch analysirte (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLV, 325) zwei Bleiglanzsorten von Pribram, aus Aggregaten kleiner Würfel bestehend, von dem gewöhnlichen verschieden im specifischen Gewichte und durch einen Gehalt von Schwefelzink. Doch sollte sich unter dem Mikroskope keine mechanische Einmengung von Zinkblende zeigen. Dagegen führt *Haidinger* (Uebers. d. Result. min. Forsch. im J. 1843, 96) an, dass analoge Bildungen mit grössern oktaedrischen Krystallen wirklich kleine Theilchen von Zinkblende enthalten, dies daher auch für obigen Fall doch wahrscheinlich bleibe.

Bleihornerz.

Bei Bobrek in Schlesien fanden sich, wie *v. Carnall* (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. VIII, 316) mittheilt, in einem daselbst in Thon vorkommenden Hornbleikrystalle Kiesel eingeschlossen, welche denen im umgebenden Thone gleichen, aber nicht, wie letztere, durch die Krystallkraft verdrängt werden konnten.

Bleispath.

In Krystallen der Form $\infty P.\ P.\ 2\breve{P}\infty.\ \infty\breve{P}\infty$ finden sich zu Badenweiler kleine, krystallinische Partien von Bleiglanz, wie *Blum* (a. a. O. 49) mittheilt.

Zwillingskrystalle derselben Combination von Müsen enthalten kleine Partien von Brauneisen. *Blum* (ebend.).

Krystalle von der Wheatley Mine in Pennsylvanien werden nach *L. Smith* (Sillim. Amer. Journ. [2] XX, 245) durch Malachit grün, durch Eisenoxyd gelb, durch Bleiglanz schwarz gefärbt.

Im Feigensteinbergbau bei Nassereith kommt nach *Liebener* und *Vorhauser* (D. Min. Tirols, 285) Cerussit farblos bis schwarz (Schwarzbleierz), durch Kohle gefärbt, vor.

Bleivitriol.

Nach *Blum* (a. a. O. 48) kommen in Krystallen der Form ∞P. $0P$. $2\breve{P}\infty$ $\bar{P}\infty$. P. $\infty\bar{P}\infty$, weiss und halbdurchsichtig, kleine, krystallinische Partien von Bleiglanz vor, und zwar auf Bleierzgängen zu Fondo in Granada in Spanien und zu Badenweiler in Baden.

In Krystallen derselben Art und der Combination ∞P. $0P$. $2\breve{P}\infty$ auf Erzgängen der Insel Anglesea und bei Müsen sind kleine Partien von Brauneisen eingeschlossen. *Blum* (ebend.).

Nach *L. Smith* (Sillim. Amer. Journ. [2] XX, 244) finden sich in der Wheatley Mine in Pennsylvanien wohlgebildete Krystalle, welche durch die Beimengung der Sulfurete von Blei und Kupfer (mit Spuren von Silber) ganz geschwärzt sind. Andere sind durch Malachit zart grün, andere durch Eisenoxyd gelb gefärbt. Ein plattgedrückter Krystall von der Grösse eines Quadratzolles zeigt seine Mitte von einem feinen Kalkspathkrystalle von mehr als 1½ Zoll Länge durchbohrt. — *Brewster* fand (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 28) Höhlungen darin, ohne jedoch entscheiden zu können, ob sie Flüssigkeiten enthielten oder nicht.

Boracit.

Manche Boracite des Kalkberges bei Lüneburg sind concentrische Doppelexemplare. Sie sind, wie *Volger* (Vers. einer Monogr. des Boracites, 125) ausführlicher berichtet, zuerst bei einer Grösse von etwa drei Linien stehengeblieben und dann weiter gewachsen, wobei sich eine Schale von etwa ½ — 1 Linie Dicke bildete. Es ist dies also bei den grössern Krystallen der Fall und schon von *Westrumb* (Schriften der Ges. naturf. Freunde zu Berlin, IX, 3) bemerkt, auch von *Lasius* (ebend. 185) und *G. Rose* (Riess u. *Rose*, Pogg. Ann. LIX, 381; Abh. d. Berl. Ak., phys. Kl. 1843, 87). Man findet nie mehr als eine Schale.

Die schon von *v. Leonhard* (Zeitschr. f. Min., 1825, II, 247) gemachte Angabe, dass die Boracitkrystalle des Schild-

steins zarte Theilchen von Eisenkies einschliessen, wird von *Volger* (ebend. 195) bestätigt, mit dem Hinzufügen, dass es kleine Pentagondodekaeder seien. Die reine Ausbildung ihrer Form in der umgebenden krystallisirten Masse — auch im Anhydrite und in dem daraus entstandenen Gypse — beweise ihr höheres Alter; auch der Boracit bildete sich, wie letztere, im Steinsalze.

Nach *Volger* (ebend. 194) findet sich in Boracit, besonders vom Kalkberge, Rotheisenrahm.

Volger verbreitet sich (ebend. 197) über den Einschluss von Steinsalz in Boracit. *L. Gmelin* beobachtete 1814 zuerst Steinsalz in einem Krystalle (Schweigger's Journ. für Chem. und Phys. XV, 491), vermuthlich aus dem lüneburger Kalkberge: „In der Mitte eines zerbrochenen Boracites von Lüneburg habe ich ein plattgedrücktes Körnchen Steinsalz gefunden.“ Diese Beobachtung sei in ziemlich ungenauer Weise in die Literatur übergegangen, indem man dergleichen Vorkommen als häufigere dargestellt habe, wie z. B. *Hoffmann* (Gilbert's Annal. d. Phys. u. phys. Chem. XVI, 45) und *Hausmann* (Handb. d. Min. II, 1426). Nach *Gmelin's* Angabe könnte man vermuthen, der Boracit umschliesse das Steinsalzkörnchen allseitig. *Volger* sah an einem fast würfeligen Krystalle aus röthlichem, sehr salzreichem Gypse des Kalkberges von Lüneburg ein derberes Steinsalzkörnchen, auch röthlich gefärbt, scharf in den Krystall hineinragen, woraus er schliesst, dass dieser auf dem Salze angeschossen sei und selbiges umwachsen habe. Durch Auslösen des Salzes entsteht eine Höhlung, wie solche sich zumal an grössern Krystallen finden, jetzt mit Gyps und Eisenrahm gefüllt, aber oft die Form von Salzkrystallen zeigend.

Breunnerit.

Grössere Rhomboeder des Carbonites brachytypicus, welche im tyroler Talkschiefer liegen, schliessen nicht selten Blättchen desselben Talks ein. *Breithaupt* (Paragenesis d. Min. 19).

Bronzit.

Derselbe enthält nach *Scheerer* (Poggend. Ann. LXIV, 166) häufig mikroskopische Einlagerungen.

Brookit.

Wiser beschreibt (N. Jahrb. f. Min. 1856, 169) aus dem Griesernthale, einem Nebenthale des Maderaner Thales, eine, aus drei sehr kleinen, dünnen, tafelförmigen Krystallen bestehende Gruppe. Dieselben sind doppelfarbig, nämlich honigbraun, ins Grünliche stechend, und schwarz. An den braun gefärbten Stellen sind sie halbdurchsichtig. Der grösste lässt im Innern die mehr oder weniger deutlichen Umrisse von mehrern andern Individuen erkennen, deren Conturen mit denjenigen des ihnen zur Hülle dienenden Krystalles vollkommen parallel laufen.

Cancrinit.

Die Färbung des rothen Cancrinits von Miask am Ural rührt nach *Kenngott* (Sitzungsb. d. Wien. Akad. X, 290) von eingelagerten, mikroskopischen Eisenglanzkryställchen her, sechsseitigen Tafeln oder unbestimmt gestalteten Blättchen von karmin- oder blutrother, seltener schwärzlicher Färbung. Manche zeigen bunte Oberflächenfarben und halbmetallischen Schiller. Ausserdem bemerkt man zahlreiche, lineare, weisse Krystalloide in fast durchgehends paralleler Anordnung.

Cantonit.

Pratt beschrieb Cantonit von der Cantongrube im Staate Georgia. (Sillim. Amer. Journ. [2] XXIII, 409). — *Genth* dagegen (ebend. 417—418) hält ihn für eine Pseudomorphose von Covellin nach Bleiglanz. Bisweilen enthält der Cantonit einen Kern von Harrisit.

Chabasit.

Brewster fand beim Chabasit eine ungleiche Lichtbrechung in verschiedenen Tiefen des Krystalls und schloss

daraus, dass derselbe aus mehrfachen Lagen oder Schichten bestehe. Nach *Johnston*'s Bemerkung beschränkt sich diese Erscheinung nur auf gewisse Abänderungen, und erklärt sie sich aus der abweichenden Zusammensetzung dieses Minerals. (Edinb. new phil. Journ., XIX. 394).

Analcim findet sich in Chabasit eingeschlossen im Basalte von Castle Rocks unfern Magilligan in Irland. *Portlock* (Rep. on the geol. of the county of Londonderry; *G. Leonhard*, a. a. O. 128).

Wie *Blum* (a. a. O. 32) beschreibt, war bei einem rhomboedrischen Krystalle vom östlichen Abhange des Mont Albrun zwischen dem Binnenthale in Wallis und dem Formazzathale in Piemont die eine Hälfte ganz durchsichtig und wasserhell, die andere von Chlorit erfüllt.

In Krystallen des Grundrhomboeders aus dem Mandelsteine von Oberstein findet sich Eisenrahm in feinen Schüppchen eingeschlossen. *Blum* (ebend.).

Brooke (Lond. and Edinb. phil. Mag. X, 278) fand in mehreren Stücken Chabasit von Irland Krystalle von Gmelinit eingelagert, mit ihren Achsen parallel denen des erstern, so dass auch die beiderseitigen Flächen correspondirten, wie er auch abbildet.

In Krystallen der Form R. — $^1/_2$R. — 2 R kommen kleine, krystallinische Körnchen von Kupferkies auf Erzgängen zu Andreasberg vor. *Blum* (a. a. O. 33).

Chloanthit.

Websky führt (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. V, 414) Nickelspeisskobalt (Chloanthit) mit feinen Kernen von Rothnickelkies an.

Chrysoberyll.

In Chrysoberyll von Takowaja will *Bischof* (Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II, 1398) angegriffene Stellen wahrgenommen haben, auf denen silberweisser Glimmer aufgelagert war, welcher sich in Partien oder vertheilt oder in einzelnen Streifen fand. *G. Rose* dagegen giebt über Glim-

mereinschluss keine Nachricht (weder Reise II, 379, noch Poggend. Ann. XLVIII, 576). — Auch an Chrysoberyll von Haddam in Connecticut will *Bischof* Glimmer eingeschlossen gesehen haben, bemerkt aber, dass bei beiden Vorkommnissen der Glimmer nur auf den zerfressenen Stellen aufsitzt. — Ebenso findet sich in Chrysoberyll von Wiesenberg in Mähren Glimmer eingeschlossen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 213).

In undeutlich ausgebildeten und in Granit eingewachsenen Krystallen findet sich Turmalin in kleinen Nadeln und Körnchen zu Greenfield in New-York. *Blum* (a. a. O. 46).

Brewster fand in Chrysoberyll aus Brasilien Schichten voll Höhlungen, welche Flüssigkeiten, verschieden von Wasser, enthielten. (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 10). In einem Krystalle bemerkte er zwei parallele Schichten, von denen eine auf etwa $\frac{1}{7}$ □ Zoll nicht weniger als 30000 solcher Höhlungen aufwies. — Es fand sich wohl auch zugleich noch eine zweite, mit jener nicht mischbare und durch Erwärmung minder ausdehnsame Flüssigkeit in denselben Höhlungen (ebend. 19). *Brewster* bemerkte auch mitunter, dass die Flüssigkeit dunkle Absätze, z. Th. von zellenartigem Ansehn, hinterliess. Es kommen auch Schichten von Hohlräumen vor, mit Flüssigkeit gefüllt, aber ohne Blase (ebend. 34).

Cölestin.

Auf Erzgängen im Gneisse bei Freiberg in Sachsen kommen kleine Individuen von Eisenkies in der Form $\infty O \infty . O$ als Einschlüsse in dünnen, säulen- und nadelförmigen Cölestinkrystallen vor. *Blum* (a. a. O. 8).

In tertiären Mergeln von Girgenti in Sicilien finden sich weisse und halb durchsichtige Krystalle mit den Flächen $\breve{P} \infty . \infty P. 0 P. \bar{P} \infty$, welche kleine, krystallinische Partien von Schwefel enthalten. *Blum* (ebend.).

Columbit.

Nach *H. Müller* (Quart. Journ. Chem. Soc. XI, 240; Journ. f. pract. Chem. LXXIX, 27) zeigt der von Taylor in den Kryolithlagern von Evigtok in Grönland gefundene

Columbit beim Zerbrechen concentrische Ringe eines zwischengelagerten Kieselfossils. Der Columbit sitzt übrigens auf verwittertem Feldspathe oder auf Kryolith und ist mit Feldspath, Bleiglanz und Molybdänglanz verwachsen.

Cyanit siehe Disthen.

Datolith.

Kleine Körnchen, sehr selten ganz kleine Würfelchen von Eisenkies sind eingeschlossen in Krystallen von Datolith auf kleinen Gängen in Diorit zu Andreasberg. *Blum* (a. a. O. 29).

In Krystallen vom Lake Superior findet sich gediegenes Kupfer, wie z. B. *Jackson* (Sillim. Amer. Journ. [2] X, 72) angiebt.

In Krystallen von Andreasberg kommen kleine sphenoidische Gestalten und Körnchen von Kupferkies eingeschlossen vor. *Blum* (a. a. O. 29).

In Krystallen der Form 0 P. ∞ P. ∞ P 2. — P. ∞ P ∞. — 2 P ∞. (2 P ∞) finden sich kleine Körnchen von Magneteisen auf Erzlagerstätten zu Arendal in Norwegen. *Blum* (ebend.).

Auf Klüften im Diorite von Niederkirchen bei Wolfstein in Rheinbaiern finden sich unrein gelbliche und trübe Datolithkrystalle, welchen kleine, kugelige Aggregate von Rotheisenstein eingewachsen sind. *Blum* (ebend.).

Diallag.

Grüner Diallag von Kupferberg in Baiern zeigt nach *Scheerer* (Poggend. Ann. LXIV, 166) viele Streifen eines undurchsichtigen, interponirten Körpers.

Diamant.

Ein wasserheller Zwilling zweier nach dem Spinellgesetz verbundener Oktaeder, der durch die vorherrschende Ausdehnung der beiden, der Verwachsungsfläche parallelen Oktaederflächen, regelmässig und scharf ausgebildet, zeigt

einen gerade in der Mitte der herrschenden Oktaederflächen eingewachsenen Krystall so, als hätte man den Mittelpunct bezeichnen wollen. Dieser eingewachsene Krystall, ein Oktaeder, liegt so, dass eine seiner prismatischen Achsen mit der rhomboedrischen Zwillingsachse zusammenfällt, und die entsprechende nach aussen zu liegende Oktaederkante in die Richtung einer der Höhenlinien fällt, welche man in der herrschenden Oktaederfläche des Zwillings zieht. Diese Kante ist abgestumpft durch eine der Kantenlinie parallel gestreifte Fläche, wenn man den Krystall unter mässiger Vergrösserung betrachtet, unter stärkerer dagegen sieht man diese scheinbare Fläche als von Mangel an Stoff herrührend an, und die Streifung zeigt den deutlichen Blätterdurchgang parallel den Oktaederflächen, sich selbst als eine Folge unvollständiger Ausbildung. Der eingewachsene Krystall ragt nur an der einen Seite des Zwillings etwas heraus. Das Stück stammt aus der Capitanie Bahia in Brasilien. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. X, 182).

G. Leonhard führt (a. a. O. 136) einen brasilianischen Diamant, ein Oktaeder an, welches als Kern einen kleinen, kugelförmigen Diamant enthält.

Harting beschreibt (Descript. d'un diamant remarquable contenant des cristaux. Amsterdam 1858) einen Diamanten von Bahia in Brasilien. Derselbe enthält, zumal am Rande, eine Menge Körperchen, welche Fäden oder Haaren ähneln, bei stärkerer Vergrösserung das Ansehen vierseitiger Prismen mit paralleler Querstreifung auf den Oberflächen zeigen, als wären sie aus übereinander gelegten Blättchen zusammengesetzt. Sie sind meist gebogen oder auch gewunden. *Harting* hält sie für Aneinanderreihungen von, zum Theil bereits zersetztem Eisenkies.

Pohl gedenkt (Beitr. zur Gebirgskunde Brasiliens, 58) eines brasilianischen Diamanten im Wiener Cabinette, welcher, matt und unvollkommen, Puncte von Gold eingesprengt enthalte.

Nach *G. Rose* zeigte ein scheinbar ganz schwarzer Diamant im Sonnen- und hellen Kerzenlichte deutlich hellere

und dunklere, von Kohle gefärbte Partien. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. VI, 255).

Petzholdt (Ann. d. Chem. u. Pharm. XL, 252) hat bemerkt, dass die Aschen verbrannter Diamanten Spuren organischer Structur zeigen. — *Wöhler* (ebend. XLI, 346) hat darauf eine grosse Anzahl untersucht und in fast allen Unreinigkeiten, d. h. fremde Einschlüsse, aber keine organische Structur entdeckt. — Uebrigens sagen schon *Erdmann* u. *Marchand* (Journ. f. pract. Chem. XXIII, 168), dass die Aschenreste der von ihnen verbrannten Diamanten bisweilen eine glänzende Oberfläche zeigten, als ob sie bereits gebildet in den Rissen des verbrannten Materials eingeschlossen gewesen wären. Dies wird von *Petzholdt* bestätigt.

Schon *Newton* hatte aus dem starken Lichtbrechungsvermögen des Diamants auf einen organischen Ursprung durch Coagulation geschlossen. *Brewster* fand in demselben, gleichwie im Bernstein, viele kleine Höhlungen voll Luft, deren Umgebungen in Folge der Ausdehnsamkeit der letzteren polarisirende Structur angenommen hatten. Auch er glaubt danach, dass der Diamant ursprünglich weich gewesen sei, aber nicht durch Einwirkung von Hitze, sondern im Zustande halb erhärteten Gummis, wohingegen andere Krystalle, sei es auf feurigem, sei es auf nassem Wege gebildet, in der Umgebung solcher Luftblasen keine ähnliche Erscheinung zeigen. (Lond. and Edinb. phil. Mag. and Journ. [3] III, 219; Proceed. Geol. Soc. London. 1833. No. 31, p. 466; ferner Transact. Geol. Soc., new Ser. 455 und daraus in Lond. and Edinb. phil. Mag. [3] VII, 246, 249).

Diaspor.

L. Smith leitet (Ann. des mines [4] XVIII, 293) die gelbliche Färbung des Diaspors von Gumuch-Dagh von einer Einlagerung von Eisenoxyd zwischen die Blätter desselben ab.

Dichroit.

Die in der Erzmasse des Silberberges bei Bodenmais in Baiern eingewachsenen Dichroitkrystalle enthalten oft-

mals Schwefel-, Magnet- und Kupferkies in nicht unbedeutender Menge eingesprengt, eine Erscheinung, die überhaupt bei Krystallen von Silicaten, die in Erzen eingeschlossen vorkommen, sehr gewöhnlich ist. *Hausmann* (Studien des Götting. Ver. bergmänn. Freunde, VI, 3, 317).

In einem dunkelblauen Geschiebe von der Insel Ceylon fand *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 299) röthliche Pünctchen eingestreut, welche durch Vergrösserung für lamellare Kryställchen von hexagonalen und rhombischen, öfter auch unbestimmten Umrissen erkannt werden, also zum Hämatit oder Pyrrhosiderit zu rechnen sind, eher zu letzterm. In einem andern, lichteren Geschiebe von ebendaher lagen kleine, durchsichtige, grünlichbraune Krystalle, deren Umrisse auf das orthorhombische oder quadratische System schliessen lassen.

In einem dritten, noch helleren Geschiebe zeigten sich zahlreiche lineare, gelbliche bis farblose Krystalle, ähnlich den des Sillimanits oder Bamlits mit Spaltungsrichtung schief gegen die Hauptachse. Man findet auch Bruchstücke derselben eingeschlossen. Ausserdem erscheinen einige dunkel röthlichbraune, durchscheinende Kryställchen von lamellarem Typus und rhombischer Gestalt, und viele kleine, krummflächige Hohlräume, welche durch eine braune Masse mehr oder minder erfüllt sind. (Ebend. 300).

Dipyr.

Levy verzeichnet (a. a. O. II, 136) einen Dipyr von Gave le Mauléon im Departement des Hautes-Pyrénées. Derselbe ist graulich weiss und besteht aus langen, zu Bündeln vereinigten Nadeln, einige dodekaedrische Krystalle von Eisenkies enthaltend.

Disthen, Cyanit, Rhäticit.

In Chesterfield kommen Disthenkrystalle vor von zwei Fuss Länge und zwei Zoll Dicke, die einen blauen Kern (Cyanit) und weisse Hülle (Rhäticit) haben, *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 240).

Der Rhäticit vom Rothenbachel im Pfitschthale, Tyrol, findet sich in Quarz eingewachsen, begleitet von Vermiculit. Sobald Graphit hinzutritt, färbt er den Rhäticit eisengrau, und dieser wird feinstrahlig-sternförmig, während der Graphit, wie Russ, denselben durchdringt und die Hohlräume ausfüllt, wo er dann sehr stark abfärbt. Das Feinstrahlige geht endlich ganz in das Faserige über, je mehr der Graphit überhand nimmt, welch letzterer zugleich ganz erdig, matt und zerreiblich wird. *Liebener* und *Vorhauser* (die Min. Tirols, 122 u. 174).

Monrolit ist nach *Smith* und *Brush* (Sillim. Amer. Journ. [2] XVI, 49) nur Disthen, welcher vielen Quarz eingesprengt enthält.

In Disthenkrystallen von der Saualpe in Kärnthen, welche selbst in Karinthin eingeschlossen sind, zeigte sich nach *Kenngott* (Uebers. d. Result. min. Forsch. in den J. 1856—1857, 100) Rutil als sehr kleine Nadeln $\infty P \infty$. P eingeschlossen.

Wiser erhielt von Monte Campione bei Faido in Tessin ein Exemplar Staurolith mit dem ungefähr 5''' langen und $^3/_4$''' breiten Bruchstücke eines dünnen, durchsichtigen, graulich weissen Disthenkrystalls, welcher einen noch dünnern, dunkelbräunlich rothen Krystall von Staurolith in der Variété unibinaire als Einschluss enthält, wovon aber nur das eine Ende sichtbar ist. (N. Jahrb. f. Min. 1842, 524).

Der Cyanit aus dem Passeyer Thale in Tyrol enthält, wiewohl selten, undeutlich krystallisirte, kleine, braune Körner von Titanit eingesprengt. *Liebener* und *Vorhauser* (ebend. 173).

Dolomit siehe **Bitterspath.**

Dysluit.

In Oktaedern desselben auf Erzlagerstätten zu Sterling in New-Jersey finden sich Körnchen und Kryställchen rothen Granats eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 50).

Eisenglanz.

Ueber das bekannte Vorkommen der Eisenrosen mit Rutil am St. Gotthard bemerkt *Wiser* (N. Jahrb. f. Min. 1854, 27), dass die ohne Rutil hauptsächlich auf der Südseite, dagegen die mit Rutil auf der Nordseite, im Tavetscher Thale, zu finden seien. Die Eisenglanze ohne Rutil seien die schwärzesten, während sie um so heller würden, je mehr Rutil ausgeschieden sei. — 1) Ueber die regelmässige Einlagerung des Rutils spricht *Haidinger* (Handb. d. bestimm. Min., 280); und 2) *Breithaupt* (Paragen. d. Min., 14) meint, der Eisenglanz sei etwas älter als der damit verwachsene Rutil; darum haben sich die Hauptachsen der Rutilindividuen nach den Querachsen des „Hexagonits“ gerichtet; dieser musste also zuerst gebildet sein.

Eisenkies.

Die Combination $\infty 0 \infty . \frac{\infty 02}{2} . \frac{402}{2}$, welche auf kleinen Gangtrümern im Dachschiefer von Caub vorkommt, zeigt öfter eine unsymmetrische Verlängerung vom Habitus eines quadratischen Prisma, aus dessen Ende mitunter ein kleiner, regelmässiger Krystall hervorragt, also eine Art Szepterbildung. *Sandberger* (Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau IX, 2, 40).

Breithaupt fand Magnetkies aus Norwegen porphyrartig durch grosse Eisenkies-Würfel, welche wieder Kerne von Bleiglanz enthielten. (Paragen. d. Min., 24).

Auf den Eisenglanzlagerstätten von Elba finden sich Eisenkieskrystalle, mehr oder minder durchmengt mit Eisenglanz.

Feldspath als Einschluss in Eisenkies von Warwick, Orange Co., New-York führt an *Beck* (Nat. Hist. of New-York. Mineralogy, 389). Ebenso Flussspath und Glimmer.

Oft ist Gold darin enthalten, welches nach der Verwitterung körnig zurückbleibt. *Gahn* hält jeden eigentlichen Schwefelkies für goldhaltig. Man gewinnt es auch zuweilen

daraus, wie nach *Degenhardt* (Karsten's u. v. Dechen's Archiv XII, 14) bei Trinidad und in der Umgegend von Santa Rosa im Valle de Osos aus Eisenkies- und Quarzgängen. *Bischof* (Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II, 2053) glaubt das Gold an Schwefel gebunden.

In Pentagondodekaedern aus dem Gypse von Osterode am Harze findet sich von demselben Gypse eingeschlossen. *Breithaupt* (Paragen. d. Min., 19).

Gadolin beschreibt (Verhandl. d. russ. kais. min. Ges. zu St. Petersburg, Jahrg. 1855—56, 183) aus dem Erzgange von Pitkaranta Schwefelkieswürfel mit deutlicher oktaedrischer Spaltbarkeit. Einige derselben enthalten eingesprengten kohlensauren Kalk, welcher auch ihre nächste Umgebung im Gebirge bildet.

Ein Kern von Kohle findet sich unter andern in Krystallen, welche porphyrartig im Thone von Löthhain bei Meissen in Sachsen liegen. *Breithaupt* (ebend. 21). Nach demselben ist auch der Plänerkalkstein, besonders der von Teplitz in Böhmen mehrfach durch Eisenkies porphyrartig struirt, in dessen grössern Krystallgruppen sich selbst hier noch Spuren von Kohle finden (ebend. 23).

In der Alluvion des Pyrops zu Meronitz bei Bilin ist es dieser Pyrop, um den sich der Eisenkies abgelagert hat. *Breithaupt* (ebend. 23).

In runden ausgebildeten, dodekaedrischen Krystallen unbekannten Fundorts fand *Breithaupt* Kerne durchsichtigen Quarzes (ebend. 23).

Nach *Breithaupt* (ebend. 203) ist der Eisenkies der Fluor- und Barytformation vor dem in andern vorkommenden durch einen merklichen Gehalt von Realgar ausgezeichnet, welches sich beim Erhitzen im Kolben über der Spirituslampe unter dem gelben Schwefelsublimate absetzt. Dies ist auch der Fall bei dem Eisenkiese, welcher zarte Ablagerungen zwischen Kalkspäthen, Carbonites diamesus polymorphicus einerseits und C. d. medius oder C. d. syngeneticus andererseits bildet.

Auf der Lead Mine, Canton, Georgia, durchbohren na-

delförmige Krystalle von Staurolith Krystalle von Eisenkies. *Dana* (Sillim. Amer. Journ. [2] XXII, 260).

Pyritkrystalle von Tavistock in Devonshire, Pentagondodekaeder, auf Quarz aufgewachsen, zeigen aus ihrer Mitte herausragende Krystalle von Speerkies (Strahlkies). Diese sind von verschiedener Grösse und zahlreich, so dass jene wie gespickt erscheinen. Beide Species sind zu gleicher Zeit ausgebildet. Kleine Pyritkrystalle erscheinen dabei wie durch einen lamellaren Markasitkrystall durchgeschnitten, ohne dass die dazwischen liegende Platte die individuelle Ausbildung der zusammen gehörigen Theile hinderte. Auf den grossen Markasitkrystallen sieht man endlich noch sehr kleine Pyritkryställchen aufgestreut oder ebenso herausragend. *Kenngott* (Min. Notizen II, 8—9; Sitzungsber. d. Wiener Akad. X, 293). — Auch *Breithaupt* (ebend. 22) gedenkt des Einschlusses von Strahlkies in Eisenkies.

Grössere Krystallgruppen des Einschlusses, welche von Thon umgeben sind, enthalten manchmal in ihrer Mitte etwas von diesem Thone. *Breithaupt* (ebend. 20).

Von Warwick in Orange Co., New-York, kennt man Zirkon als Einschluss in Eisenkies. *Beck* (Nat. Hist. of New-York. Mineralogy, 389).

Eisenspath.

Krystallinische Partien von Bleiglanz erscheinen im Eisenspathe des Pfaffenberges am Harze. *Blum* (a. a. O. 50).

Kleine Individuen von Eisenkies erscheinen als Einschluss mit der Form $\infty 0 \infty . 0$ auf Eisenerzlagerstätten zu Lobenstein im Reussischen, und als $\frac{\infty 0 2}{2}$ zu Vienne im Dauphiné. *Blum* (ebend.). — Eisenkies in derben Massen wechselt oft mit Lamellen von Eisenspath, wie bei Lobenstein. Nach *Breithaupt* (Paragen. d. Min. 13) liegt hier eine gleichzeitige Bildung vor. Gehen beide in freie Krystalle aus, so sei dies nicht der Fall, sondern der Eisenkies erscheine jünger. — Aehnliches Verhalten fand ich an einem Stücke von Tavistock in Derbyshire, wo Eisenspathtafeln

oktaedrische Kryställchen von Eisenkies umschliessen. An einem Stücke von Lobenstein dagegen sah ich eine Anzahl von Eisenkieskrystallen, lang gezogene Hexaeder, theils aus Spathrhomboedern herausragen, theils ihnen aufliegen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 2—3).

Scheerer (Poggend. Ann. LXIV, 167) fand in dunkelfarbigem Eisenspathe von Altenberg in Sachsen Blättchen bräunlichen Eisenoxyds, und mag dies überhaupt oft der Fall sein.

In hohlen Eisenspathkrystallen von der Grube Virtuous Lady bei Tavistock, den sogenannten Box Krystalls, zeigen sich ausgebildete, lebhaft irisirende Krystalle von Kupferkies. Von der Stelle, wo diese sich befinden, schiessen öfters lange Krystalle von Quarz hervor. *Lettsom* (N. Jahrb. f. Min. 1847, 581).

G. Rose beschreibt (Ueb. d. heteromorphen Zustände der kohlensauren Kalkerde, Abth. 1, 21; Abh. d. Berlin. Akad. d. Wiss. a. d. J. 1856, phys. Cl.), in Brauneisen zersetzte Rhomboeder von Eisenspath, welche von Monte Video stammen und mit kleinen, stark glänzenden Krystallen von Rutil durchwachsen sind. Letztere ragen zum Theil auch daraus hervor. — Auch *Volger* (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 430 ff.) bespricht den Einschluss von Rutil in Eisenspath.

Kleine Partien von Strahlkies findet man so bei Freiberg. *Blum* (a. a. O. 50).

Kleine Individuen von Tombazit sind in Eisenspathkrystallen eingeschlossen bei Lobenstein. *Blum* (ebend.).

Krystallinische Körnchen von gediegenem Wismut, sowie Nadeln von Wismutglanz finden sich als Einschluss in Eisenspath auf Erzlagerstätten im Glimmerschiefer von Bieber in Hessen. *Blum* (ebend.).

Epidot, Pistazit, Zoisit.

Nach *Haidinger's* Mittheilung (Ber. üb. Mittheil. v. Freund. d. Naturw., ges. und herausgeg. v. Haidinger, III, 115) ist in blass grünlich-grauem Zoisit von Passeyer grau-

lich leberbrauner Epidot in nahe paralleler Lage eingewachsen gefunden worden. Beide sind stets scharf von einander getrennt. — Aehnlich erwähnte schon *Weiss* (Verh. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, IV, 261) der schaligen Zusammensetzung am Epidot von Arendal.

Albit, licht fleischrothe Krystalle, bedeckt in grosser Zahl die Krystalle eines Pistacits aus Norwegen und dringt aderförmig in dieselben, sowie in die gleichartige Matrix ein. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 298).

In Gängen des Porphyrs von Scharfenstein bei Zschopau in Sachsen erscheint Epidot um kleine Kerne von Eisenkies gelagert. *Breithaupt* (Paragen. d. Min. 30).

In langsäulenförmigen Krystallen mit undeutlich ausgebildeten Endflächen von Arendal sind Körnchen von Magneteisen eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 43). — Auch *Scheerer* macht darauf aufmerksam, dass sehr viele Epidote höchst fein vertheiltes, selbst durch die Loupe nicht wahrnehmbares Magneteisen beigemengt enthalten. (Ber. üb. d. Verhandl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig. Math. phys. Cl. 1858, 167).

Scheerer berichtet (Berg- u. hüttenmänn. Zeitung, 1852, 608) über Pistazit von Arendal, welcher in einer Hülle von einer bis zu einigen Linien Dicke als Kern ein Gemenge von Kalkspath und Feldspath (Oligoklas?) führe, von der Art, wie das, in dem er selbst liegt.

Am Lolen in Magis finden sich mitunter, wenn gleich selten, kleine Krystallkörnchen von Omphazit in Epidotkrystalle eingeschlossen, welche nach *Volger* (Epidot und Granat, 36; a. d. Denkschr. d. Allgem. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. XIV) Zersetzungsproducte von Granat sind, der selbst bereits jene als ältere Körper eingeschlossen hatte.

Nach *Nordenskiöld* (Journ. f. pract. Chem. XLIV, 206) besteht der Pistazit von Sillböhle bei Helsingfors in Finnland gewöhnlich aus Krystallen, deren Hülle nur aus Pistazit, der Kern aber von Orthit gebildet wird.

In Zoisit von der Saualpe in Kärnthen findet sich Zirkon. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 245).

Euchroit.

Nach *Leydolt* (Mitth. v. Freund. d. Naturw. in Wien, IV, 251) finden sich in Euchroitkrystalle von Libethen eingewachsene kleine, olivengrüne bis schwärzliche Krystalle von Olivenit.

Fahlerz.

Ein Fahlerztetraeder unbekannten Fundorts sah ich so von mehreren kleinen Quarzkryställchen getragen, dass dieselben zum Theil frei hervordrangen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 372).

Fahlunit.

Auf den tiefsten Puncten der grossen Kupfergrube und im Insjö-Gesenke zu Fahlun, 180 Klafter unter Tage, findet sich der blättrige Triklasit. Er erscheint auch in isolirten, zuweilen vollkommen ausgebildeten, eingewachsenen Krystallen; an der erstern Stelle hauptsächlich im Bleiglanz, an der letztern vermuthlich im Kupferkies. Mitunter finden sich im Innern der Krystalle Bleiglanz und Kupferkies eingesprengt. *Hausmann* (Handb. d. Min. Th. II, Bd. 2, 822). — Fahlunitkrystalle mit einem Kerne von Bleiglanz, auch von Eisenkies, von Fahlun finden sich gleichfalls erwähnt von *Daubrée* (Skandinaviens Erzlagerstätten; bearb. v. G. Leonhard, 31).

Feldspath (Adular, Orthoklas).

Aichhorn (d. Min. Kab. am steierm. St. Joanneum zu Gratz, 59) erwähnt eines abwechselnd licht und dunkelbraun gefärbten Orthoklaskrystalls von Schiutanka am Ural. — Die auf Rothlaui oberhalb Guttannen vorkommenden Feldspathkrystalle zeichnen sich aus durch einen unklar begrenzten, schwarzen Kern, umgeben von der übrigen farblosen, durchscheinenden Adularmasse. *Studer* (N. Jahrb. f. Min. 1855, 185). — Uebrigens war bereits von *G. F. Richter* (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verm. Wiss. II, 119) darauf aufmerksam gemacht, dass der Feldspath zu den

Mineralien gehöre, welche schalige Bildung, somit Einschluss der eigenen Species zeigen.

Albit trifft man in regelmässiger Verwachsung auf und in Feldspath, namentlich zu Baveno in Piemont und Hirschberg in Schlesien. *L. v. Buch* (Abh. d. Berl. Akad. d. Wiss. a. d. J. 1826, phys. Cl.); *Haidinger* (Mohs' Treatise on mineralogy II, 262; später Sitzungsber. d. Wien. Akad. I, 193); *G. Rose* (Poggend. Annal. LVIII, 471).

In Adularkrystallen der Form $\infty P . 0P . P\infty$ kommen sehr kleine, bläulichweisse, selbst beinahe weisse Krystalle $P . 0P$ von Anatas vor; auch sitzen grössere Krystalle dieser Art auf jenen; am St. Gotthard. *Blum* (a. a. O. 34).

Unvollkommen ausgebildete Adulare umschliessen ganz kleine Individuen von Axinit; auch bedecken Krystalle des letztern jene manchmal ganz; auf Klüften im Granit zu St. Maria am Lukmanier in Tessin. *Blum* (ebend. 33).

Im Griesernthale findet sich Brookit in Täfelchen, mehr oder weniger tief in Adularkrystalle einschneidend. *Wiser* (N. Jahrb. f. Min. 1856, 16).

Feldspathkrystalle aus dem Departement der Isère sind zum Theil durch Chlorit gefärbt, und solche aus der Schweiz davon oft ganz durchdrungen. *Levy* (a. a. O. II, 174). — *Volger* bespricht (Stud. z. Entwicklungsgesch. d. Min. 157 ff.) den oft starken Einschluss von Helminth, wurmförmigem Chlorit in Adular, welchem er auch aufliegt. Er hält ihn für einen spätern Eindringling. — In Adularkrystallen $\infty P . 0P . P\infty$ und $\infty P . 0P$ zeigt sich Chlorit, sowohl in einzelnen Schüppchen, als in blätterigen und schuppigen Aggregaten eingeschlossen, zuweilen in solcher Menge, dass jene dadurch grün gefärbt erscheinen; zu St. Maria am Lukmanier, am St. Gotthard; auch zu Valtigl und Pfunders in Tirol etc. *Blum* (a. a. O. 34).

Volger fand Adularkrystalle von Bourg d'Oisans von Crichtonit-Tafeln durchschnitten. (Stud. z. Entwicklungsgesch. d. Min., 507).

Schmidt sah bei Smrzek in Mähren Orthoklas in einem Zustande theilweiser Zersetzung, und demselben Diopsid

in langen, lichte lauchgrünen, der Länge nach gestreiften Säulen discordant eingebettet. (V. Jahresber. über d. Wirksamk. des Werner-Vereins, 59).

In Adularkrystallen der Form ∞P.0P.(∞P∞).∞P3 kommen dünne Täfelchen und Blättchen von Eisenglanz eingeschlossen vor; am St. Gotthard. *Blum* (a. a. O. 34).

Nach *v. Struve* (v. Leonhard's Min. Taschenb. I, 170) lässt der Feldspath von Carlsbad eine von innen nach aussen fortschreitende Zerstreuung erkennen, welche *Mitscherlich* (Lehrb. d. Chem. II, 164) durch die Bildung von Schwefelsäure aus eingeschlossenem Eisenkiese erklärt. — *Heusser* zeigt an (Poggend. Ann. XCVII, 128), dass er in dem Adular des Binnenthales, den Sartorius von Waltershausen Hyalophan genannt, Eisenkies eingeschlossen gefunden habe, und leitet davon den von letzterm als wesentlich angegebenen Schwefelsäuregehalt ab, wogegen letzterer seine Meinung aufrecht erhält (ebend. C. 547).

Epidot als Einschluss in Feldspath, siehe später unter Kalkspath.

Ein häufiger Einschluss des Feldspaths ist Glimmer. In nicht wenigen Fällen ist derselbe aber erst aus jenem entstanden; so z. B. wie *Brücke* fand, und *G. Rose* beschreibt, in Feldspath aus den Drusenräumen des Granits von Hirschberg in Schlesien. (Poggend. Ann. LXXX, 121). — *G. vom Rath* hat die hier vorliegende Pseudomorphose chemisch behandelt (ebend. XCVIII, 280). — *Weiss* hingegen sah darin nur eine ursprüngliche Bildung, und *L. v. Buch* sprach sich gegen *Bischof's* Theorie überhaupt aus. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. II, 10). — Im Granit von Mursinsk finden sich grössere Krystalle von Glimmer mit Feldspath, besonders aber mit Albit verwachsen. Sie ragen einzeln mit den spitzen Winkeln der Rhomben aus den Oberflächen der Feldspathkrystalle oder den Kugeln des Albits hervor, oder sind zu Drusen zusammen gruppirt. *G. Rose* (Reise, I, 449). — Nach *Blum* (a. a. O. 33) erscheint in vielen Krystallen Glimmer in Blättchen und hexagonalen Täfelchen, so im Granit zu Heidelberg in Baden,

am Ochsenkopfe im Fichtelgebirge, zu Carlsbad. Auch in Adularen der Form $\infty P . 0 P . P\infty$ findet sich Glimmer in hexagonalen Täfelchen und Blättchen zu Engaros auf Naxos; in Krystallen der Form $\infty P . 0 P . (\infty P\infty) . 2 P\infty . (\infty P 3)$ kommt derselbe Einschluss in Sibirien vor; auch im Zillerthale in Tirol. — In den Pegmatolithzwillingen von Elnbogen in Böhmen finden sich nicht allein einzelne Schuppen von Glimmer und Körner von Quarz, sondern auch wirkliche Kerne von Granit, welcher dasselbe Aussehen hat, als der die Zwillinge umschliessende. *Breithaupt* (Paragen. der Min., 19).

Scheerer beschreibt (Berg- u. hüttenmänn. Zeitung, 1860, 123) eine interessante Perimorphose von Arendal in Norwegen. Bei der Auslösung einer Orthoklasstufe aus dem dortigen Kalke mittelst Salzsäure zeigte es sich, dass der Kalkspath die Feldspathkrystalle nicht bloss überdeckte, sondern auch an vielen Stellen in dieselben eingedrungen war. Am Ausgezeichnetsten war dies bei einem Krystalle von etwa 2 Zoll Höhe und mehr als 3 Zoll Durchmesser, dessen Inneres ausser von Kalkspath auch von Epidot und Quarz ausgefüllt erschien. Eine Feldspathmasse dient dem ganzen Krystalle oder Krystallskelette zur Grundlage. Epidot und Quarz sind zum Theil in grossen Krystallen ausgebildet. Die Krystallflächen des Feldspaths sind vollkommen glasartig spiegelnd, und nirgends findet sich irgend eine Spur chemischer Zersetzung.

Auf Magneteisenlagerstätten zu Arendal kommen in etwas zugerundeten und daher nicht scharf bestimmbaren Orthoklaskrystallen kleine Oktaeder von Magneteisen vor. *Blum* (a. a. O. 35).

In Feldspathkrystallen von Sellrain in Tirol ist hin und wieder Pinit eingewachsen. *Levy* (a. a. O. I, 451).

Der Orthoklas aus den Drusen des Pegmatits der Mourne Mountains in Irland enthält zahlreiche, dunkel gefärbte Krystalle von Quarz. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 367). — Ausführlicher bespricht *Delesse* (Bull. soc. géol. [2] X, 578 ff.) die Ausscheidungsfolge in diesem Pegmatite. Die Aus-

bildung der Krystalle erfolgte namentlich in den Spalten und Hohlräumen. Nach dem Topase und Berylle schied sich (s. p. 583) zunächst der Quarz aus, bald darauf, vielleicht auch gleichzeitig, der Feldspath, welcher die Krystalle des Quarzes völlig bedecken kann. Der enge Anschluss beider Mineralien an einander scheint anzudeuten, dass sie nach ihrer Bildung keine bemerkenswerthe Zusammenziehung ihrer Masse erlitten, wie sie von einer beträchtlichen Temperaturerniedrigung hervorgerufen sein würde. Im Allgemeinen hat der Quarz sowohl in seinen freien, als in den vom Feldspathe umschlossenen Theilen gleichen Durchmesser, zieht sich indessen zuweilen in dem letztern wurzelartig zusammen, oder theilt sich wohl auch, indem er sich zwischen die Blätterdurchgänge des Feldspaths schiebt. Er kam dann aus dem Innern des Pegmatits, während der Feldspath mindestens noch nicht ganz fest war. Doch findet mitunter das Umgekehrte Statt. — In Orthoklaskrystallen der Formen $\infty P . (\infty P \infty) . 0 P . 2 P \infty$, dieselbe Combination mit $(\infty P 3)$ oder mit $P \infty . P . (2 P \infty)$ verbunden, auch in Zwillingen verschiedener dieser Gestalten finden sich im Granit des Fichtelbergs im Fichtelgebirge Körner von Quarz eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 34). — Diese regelmässige Verwachsung von Feldspath und Quarz ist der bekannte Schriftgranit. Ich will hier nur einer neuern Bemerkung von *A. Knop* erwähnen. Derselbe beschreibt (N. Jahrb. f. Min. 1858, 52) einen Orthoklaskrystall vom Riesengebirge, welcher dem orthodiagonalen Hauptschnitte fast parallel durchbrochen ist und hier die Durchschnitte zahlreicher Quarzkrystalle erkennen lässt, welche theilweise geschlossene, von Orthoklas ausgefüllte Hohlprismen sind und auf den Flächen ∞P und $\infty \bar{P} \infty$ zu Tage treten, um sich hier zu restituiren, obwohl in verzerrten Formen, welche die Neigung zeigen, zu einem Quarzüberzuge auf jenen Flächen zu verschmelzen. — *Breithaupt* beschreibt (Berg- u. hüttenmänn. Zeitung 1854, 255) ein Stück Granit von Schaitansk im Ural, aus welchem der Quarz verschwunden. Es waren leere Räume im Pegmatolith, worin jener gesessen und Schriftgranit gebildet hatte.

Es findet sich eben dort noch wirklicher Schriftgranit, wobei Pegmatolith und Glimmer frisch sind. — Ein Beispiel des Vorkommens von Quarz in Feldspath dürfte vielleicht nur beiläufig hier zu erwähnen sein. *Blum* beschreibt nämlich (d. Pseudomorph. des Mineral., 256) „Pseudomorphosen von Feldstein nach Kalkspath". Die Krystalle sind z. Th. ziemlich gross. Sie besitzen eine rauhe und unebene Oberfläche von lichte- bis dunkelfleischrother Farbe. Im Innern sind sie erfüllt mit einer gelblich- oder röthlichweissen, auch fleischrothen, dichten, seltener etwas erdigen Feldsteinmasse, in welcher nur hier und da kleine Blasenräume, mit Quarzkrystallen ausgekleidet, vorkommen, oder es finden sich auch letztere oder Körner von Quarz in jener liegend, wie beim Porphyr. Uebrigens kommt auch der Quarz von der Oberfläche der Krystalle aus auf eine bis zwei Linien, selten mehr, nach dem Innern hin in Lagen mit dem Feldsteine wechselnd vor, welche Lagen ganz und gar den Flächen der Krystalle parallel laufen, meistens sehr fein, dünn und scharf abgegrenzt sind, seltener dicker oder in einander übergehend sich zeigen. Die Feldsteinmasse ist wohl auch dazwischen ausgewittert, so dass hohle Räume entstehen. Hier und da hat sich auch die Quarzmasse mehr angesammelt, besonders an den Enden der Krystalle. Der Fundort dieser Pseudomorphose ist nicht sicher bekannt. (Chemnitz?) Eine ähnliche fand sich (Nachtrag II, 103) auf dem Pöhler Stollen oberhalb Wildenthal bei Eibenstock; überdies bedeckt mit Pseudomorphosen von Quarz nach Flussspath. — Siehe auch unter Kalkspath.

Rutil, verwittert, gestreift, isabellgelb, findet sich, Adularkrystalle durchschneidend, auf Klüften des Gneisses am Bettlibache zu Niederwald bei Viesch in Oberwallis. *Wiser* (N. Jahrb. f. Min. 1849, 796). — In Adularkrystallen verschiedener Combinationen findet man Rutil, sowohl in einzelnen Prismen, als auch, jedoch seltener, in gegitterten Aggregaten; am St. Gotthard. *Blum* (a. a. O. 34). — In Bezug auf diesen „Sagenit" beschreibt *Volger* (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 152) einen grossen Adularkry-

stall, in welchen hier und da äusserst geringe braunrothe Rutilnädelchen eingeschlossen, und ist an einer Stelle ein feines Netzchen von solchen zu sehen. Er erklärt den Rutil für älter als den Adular.

In Adularkrystallen $\infty P . 0 P . P \infty$ und $\infty P . 0 P$ aus Sibirien findet sich Strahlstein in kleinen, feinen, grünen Nädelchen. *Blum* (a. a. O. 34).

In den Schweizer Adularen findet sich häufig Titanit, besonders schön in solchen vom Rothenboden auf dem rechten Ufer der Aare bei Guttannen. *Wiser* (a. a. O. 1847, 550). — Undeutliche Krystalle von Titanit sitzen in solchen von Feldspath, welche in Glimmerschiefer von Jemteland in Schweden vorkommen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 230).

In Adularkrystallen der Form $\infty P . 0 P . (\infty P \infty) . P \infty . (\infty P 3)$ vom St. Gotthard finden sich nach *Blum* (a. a. O. 33) dünne Prismen braunen Turmalins. — Als seltener Einschluss in Orthoklas soll Turmalin bei Arendal vorkommen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 206). — An einer Stufe von St. Pietro di Campo auf Elba beschrieb ich einen Turmalinkrystall, welcher aus einem wohlgebildeten Feldspathkrystalle herausragt, durch einen Quarzkrystall geht und in einem andern Feldspathe verschwindet. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. III, 270).

Undeutlich krystallisirt, jedoch bis zu Haselnussgrösse, sitzt Uranotantal in röthlich braunen Feldspathkrystallen des Ilmengebirges. *G. Rose* (Reise, II, 73).

Brewster giebt (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 1) an, dass er in Feldspath Flüssigkeiten gefunden habe. Bisweilen lieferte die Flüssigkeit dunkele Absätze, zum Theil von zellenartigem Aussehen (ebend. 23).

Sorby fand (Quart. Journ. Geol. Soc. XV, 476) in klaren, durchsichtigen Feldspathkrystallen aus dem Pechsteine (pitchstone) von Arran Höhlungen mit fremdem Einschluss, welche er als „glass-cavities“ zu bezeichnen pflegt. Die Grundmasse des Pechsteins ist, wie die des Obsidians, ohne Wirkung auf das polarisirte Licht, während die Krystalle darin dies zerlegen. Die Oberflächen der Feldspathkrystalle

sind oft unregelmässig, und Theile der umgebenden Grundmasse reichen in sie hinein, werden aber völlig eingeschlossen, wie es bei den „fluid-cavities“ bei Krystallen aus wässerigen Lösungen der Fall ist. Die Mitte ist voll Glas gleich dem der Grundmasse; aber die grünen Kryställchen, vielleicht von Pyroxen, welche man auch in dieser bemerkt, erscheinen kleiner und weniger entwickelt, während noch etwas grössere Prismen, als eben die in der Mitte, sich an den Seiten angesetzt haben, als wären sie bei der Abkühlung aus dem Glase entstanden. Die zugleich auftretende Blase rührt wohl von der Zusammenziehung des Glases her. Man sieht öfter mehrere solcher Blasen, eine bei Flüssigkeitshöhlungen nur unter Umständen eintretende Erscheinung. Ausser den „glass-cavities“ hat der Feldspath kleine, farblose, gleichzeitig gebildete, prismatische Krystalle aufgenommen, denen mitunter „glass-cavities“ anhängen. Ferner sieht man Bänder von „vapour-cavities“. — Nach *Sorby* (ebend. 486) enthält auch der Feldspath des Granits, zunächst dessen von Cornwall, nur wenige „fluid-cavities“, gleichwie auch der Glimmer, während der Quarz reich daran sei. Dies geschehe ebenso, wie bei künstlichen Krystallisationen von Kochsalz oder Chlorkalium und Alaun nebeneinander die Krystalle des Alauns keine Flüssigkeit einschliessen, während das andere Salz bei Weitem mehr davon aufnimmt.

Flussspath.

Ausgezeichnet ist der Flussspath dadurch, dass man häufig einzelne Theile der Krystalle verschieden gefärbt oder in grössern Krystallen kleinere des Flussspaths selbst eingeschlossen findet. Nicht selten wird solches merklich, indem fremdartige Körper im Innern nach Krystallflächen angeordnet erscheinen. So beschreibt *Wiser* (N. Jahrb. f. Min. 1847, 549) einen Würfel von der Grube Teufelsgrund im Niedermünsterthale in Baden, in welchem viele Krystallkörner von Eisenkies nach Würfelkanten angeordnet liegen. *Levy* beschreibt violette Kerne in gelblichen, durchsichtigen

Krystallen von Gersdorf in Sachsen und in farblosen von Schlaggenwald in Böhmen (a. a. O. I, 141—147). Nach ihm (ebend. 151) finden sich bei Ehrenfriedersdorf in Sachsen Würfel, welche Krystalle ∞0∞.0 einschliessen. Ich selbst besitze von Stolberg am Harze einen sehr schönen dunkelgrünen Würfel mit abgestumpften Ecken. Er hat etwa 3 Zoll Kantenlänge und zeigt beim Durchsehen eine ganze Reihe von Würfeln um einander geschachtelt. In Stolberg sieht man auch häufig, dass einzelne Würfelflächen, sowohl des äussern, als der oft zahlreichen innern umhüllten Krystalle roth gefärbt sind, während die übrigen Theile die von dort bekannte grünliche Färbung haben. Ich kenne auch einen Krystall von daher mit ziemlich gleich entwickelten Flächen ∞0∞ und 0, wo nur jene ebenso roth sind, diese nicht. — *G. F. Richter* beschreibt, mit Beigabe von Abbildungen, (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 111) den Einschluss von Flussspathkrystallen in anderen derselben Species, welche theilweise verschieden gefärbt sind. Er leitet dies von Ueberlagerungen zu mehreren Zeiten ab. Beim Zerschlagen sähe man deutlich, wie die Färbung allmälig von einer Ablagerung zur andern intensiver und lebhafter werde, aber nicht etwa durch Uebergehen der Farben in einander nach der Regel der Farbenscala, sondern so, als wenn zuerst nur wenige Theile von Flussspath der einen Färbung mit jenen der anderen gemengt und verwachsen, und sodann immer mehrere mit der Entfernung von einer Fläche, wo diese Mittheilung begann, hinzugetreten wären, bis zuletzt nur die hinzugetretene Varietät allein sich fortgebildet hätte. Die Auflagerung erfolgte mitunter nur auf einzelne Flächen, z. B. bei einer Combination ∞0∞.0 nur auf die letztern Flächen, oder Würfel um Oktaeder. Der Einschluss beginnt bisweilen an gewissen Ecken oder Flächen. — Wasserhelle Würfel mit dunkelblauen Kernen erwähnt *Glückselig* von Schlaggenwald. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. III, 259), ebenso ein röthliches Oktaeder in einem weissen Würfel, in einem andern Würfel die Kanten des Rhombendodekaeders durch zarte blaue Linie

scharf bezeichnet u. s. w. (ebend. 265). — Ein grösserer Würfel von Marienberg in Sachsen zeigte *Kenngott* (Sitzungsbericht d. Wien. Akad. XI, 298) einen kleineren in unregelmässiger Lage eingeschlossen. Eine ganze Reihe besonderer Fälle der Farbenvertheilung beschreibt derselbe (ebend. XI, 604, XIII, 481), besonders (XIII, 482) von Schlaggenwald ein blassblaues Oktaeder mit rauhen, schimmernden Flächen, welches statt der Ecken völlig scharf begrenzte Rhombendodekaeder zeigt. Diese treten aus der oktaedrischen Gestalt mit ebenen und glänzenden Flächen hervor, so dass die Oktaederkanten mit den Rhombendodekaederflächen, respective deren längern Diagonalen zusammenfallen. Hierdurch liegen die Oktaederflächen etwas tiefer, so dass von den vier Rhombenflächen, welche unterhalb der vier, die Ecken bildenden Rhombenflächen liegen, nahezu die Hälften noch sichtbar sind und durch die rauhe Beschaffenheit der Oktaederflächen nicht ganz scharf geradlinig abschneiden. Die kleinen Rhombendodekaeder sind auch auffallend dunkler gefärbt als das Oktaeder. Auch wird von *Kenngott* berichtet, dass zu Schlaggenwald die Kluftflächen des Granits mit kleinen Quarzkrystallen überzogen sind, auf denen Flussspathkrystalle von zweierlei Art aufsitzen, grüne Oktaeder und violette Rhombendodekaeder. Die letztern, völlig ausgebildet, scheinen auf den ersten Blick Triakisoktaeder zu sein, indem weisse Streifen in der Lage der längern Diagonale sichtbar sind. Diese Eigenthümlichkeit rührt daher, dass die, den drei Hauptschnitten entsprechenden Schichten farblos sind, während die übrige Masse violblau ist. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XIII, 481). — *Breithaupt* beschreibt (Paragen. 143) einen Flussspathkrystall von Ehrenfriedersdorf, der einen berggrünen Kern von der Gestalt $0 . \infty 0 \infty . \infty 0$ zeigte, darüber eine violblaue Auflagerung nur auf den oktaedrischen Flächen, hierauf eine rothbraune Ergänzung zum vollen Würfel und eine weingelbe, bloss hexaedrische Schale. — Einen violetten Würfel in einem gelben von Ehrenfriedersdorf führt auf *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab I, 360). — Von

Schönborn bei Mittwaida in Sachsen beschrieb ich weingelbe Würfel, an einzelnen Stellen bläulich grün gefärbt; von Pobershau farblose Würfel mit violblauen Kernen, deren Färbung jedoch nur einer dünnen Schicht anzugehören scheint, da sie, senkrecht betrachtet, bei Weitem schwächer erscheint, als nach der Richtung der betreffenden Ebene. Eine Druse von Marienberg trägt gelblich-weisse Krystalle, an denen einzelne Flächen violblau gefärbt sind, namentlich in den gegen die Ecken hin gelegenen Theilen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 293—294). — Eine ausserordentliche Menge der verschiedenartigsten Farbenzusammenstellungen beschreibt *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen VIII, 35 ff.) aus den sächsischen Gruben. Dabei ist die Gestalt von Kern und Hülle oft verschieden. — *Rivière* giebt (Mém. de la Soc. géol. de France [2] IV, 118) an, dass sich zwischen Boufferé, Montaigu und Viellevigne in der Vendée in einem sehr verwitterten Glimmergesteine viele Adern eines jaspis- oder achatartigen Quarzes finden, welcher oft strahlig oder pseudomorph sei und im letztern Falle hohle oder erhabene Flussspathgestalten zeige. Letztere seien durchaus „cristaux en capuchons". — Auch *Aichhorn* (d. Min. Kab. am steierm. St. Joanneum zu Gratz, 15) beschreibt Krystalle von verschiedenfarbiger Zusammensetzung, namentlich von Marienberg in Sachsen eigenthümlich braunrothe Würfel, die aus abwechselnd gelb und violett gefärbten, mit den Würfelflächen parallelen Lagen bestehen. — *Wiser* erwähnt graulich weisser Krystalle vom Galenstock am Rhonegletscher, in deren Innerm sich hier und da kleinere und grössere lichte rosenrothe Stellen, selten dunkelblaue in's Violette stechende Flecken zeigen. (N. Jahrb. f. Min. 1858, 447). — Die wasserhellen und gelben Flussspathkrystalle von Peter's Creek in Illinois sind nach *Robinson* (Catal. of amer. minerals with their localities, 244) zuweilen mit einer dünnen violetten oder rothen Hülle bedeckt.

Auch der Wachsthumsverhältnisse des Flussspaths möge gedacht werden, welche eine Zusammensetzung aus einzelnen Krystallen andeuten, zumal wenn dabei Ungleichmässig-

keiten hervortreten, wie z. B. an einem grünlichen Oktaeder von Altenberg in Sachsen, zusammengesetzt aus vielen kleinen Krystallen von der Combination ∞0∞.0, untermengt mit einzelnen grössern, violblauen Kryställchen — oder wenn, wie an farblosen Würfeln von Matlock die, überdies violett gefärbten Kanten verdickt hervortreten. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 371).

In licht röthlichen bis rosenrothen Oktaedern kommen undeutliche Partien von Adular vor auf Klüften in krystallinischem Gestein im Tavetscher Thale in Graubündten. *Blum* (a. a. O. 9).

Wiser beschreibt Krystalle vom Galenstocke am Rhonegletscher, welche in Gesellschaft von Anatas, Brookit und Apatit vorkommen. An mehreren Exemplaren erscheint der Anatas als Einschluss und auf einem derselben ist auch noch ein Brookit beinahe ganz in Flussspath eingeschlossen. (N. Jahrb. f. Min. 1858, 447). Meist sind sie, in den Zwischenräumen des Muttergesteins sitzend, vom Flussspath nur überdeckt, scheinen aber auch sehr oft mitten in diesem eigentlich zu schwimmen (ebend. 549).

In kleinen, bläulich weissen Krystallen 0.∞0∞ kommen hexagonale Blättchen von Antimonnickel eingeschlossen vor; jene sitzen auf Kalkspath in Erzgängen des Thonschiefers von Andreasberg am Harze. *Blum* (a. a. O. 11).

Apatit in Flussspathkrystallen von Schlaggenwald führt an *Glückselig* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. III, 259).

Nach *Reuss* soll sich Asphalt in Flussspathwürfeln von Casteltown in Derbyshire gefunden haben. (Lehrb. d. Min. II, 3, 113.)

Axinit findet sich als Einschluss in Flussspath vom Urserenthale in der Schweiz. *Seyfert* u. *Söchting* (a. a. O. 227).

In lichte weingelben und durchscheinenden Würfeln von Erzgängen zu Freiberg in Sachsen sind schalige Partien röthlichen Baryts eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 8).

In ein Bruchstück eines trüben Würfels von Odontscholon fand ich Beryll eingeschlossen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 371).

In gelblichen Würfeln von Lorenz Gegentrum bei Freiberg finden sich krystallinische Theilchen und undeutliche, kleine Individuen von Bleiglanz. *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen VIII, 54). — Grünliche Würfel von Gersdorf in Sachsen sind nicht nur mit einem feinen Ueberzuge von Bleiglanzkryställchen der Form $\infty 0 \infty . 0$ versehen, sondern es finden sich auch von letzteren darin eingeschlossen. Derselbe Einschluss kommt auch im Münsterthale in Baden und in Derbyshire vor. *Blum* (a. a. O. 10). — *Seyfert* u. *Söchting* erwähnen (a. a. O. 227) desselben als in einer geschliffenen Platte unbekannten Fundorts beobachtet. — Auf dem Fronteberge zu Vitriolo oberhalb Levico in Tirol auf einem Quarzgange in Glimmerschiefer finden sich Flussspathwürfel, welche Bleiglanzschüppchen in parallelen Lagen vertheilt enthalten. *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 100). — Auf Quarzgängen bei Pont-la-Terrasse unfern Lyon kommen ziemlich grosse Flussspathwürfel vor, welche bisweilen Bleiglanzwürfel einschliessen. *Drian* (Min. et Pétrolog. des Environs de Lyon, 69; *G. Leonhard* a. a. O. 119). — Des Bleiglanzeinschlusses in Krystallen aus Derbyshire gedenkt auch schon *Hausmann*, und neuerdings *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 296).

Nach *Haupt* (Berg- u. hüttenmänn. Zeitung, 1854, 391) enthalten die Flussspathkrystalle der sardinischen Barytformation, besonders die von la Capuccia, öfters zellig ausgenagte Kerne von Bleispath.

Rothe Flussspathwürfel, die in einem Mandelsteine bei Gourock in Renfrewshire in Schottland vorkommen, umschliessen kleine Krystalle von Braunspath. *Murchison* (G. Leonhard, a. a. O. 118).

Brookit, s. unter Anatas.

Wiser beschreibt (N. Jahrb. f. Min. 1859, 424) graulichgrünen, wurmförmigen Chlorit (Helminth) als Einschluss in wasserhellen Flussspath vom Monte Erena oberhalb Peccia im Maggiathale.

Auf Zinnerzlagerstätten von Altenberg in Sachsen kommen in weissen oder röthlichen Oktaedern Körnchen von

Eisenglanz vor. — Auch Würfel aus den Barytgängen von Schriesheim und den Erzgängen von Wittichen in Baden enthalten Blättchen dieses Minerals. *Blum* (a. a. O. 10). — Auch *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 297) erwähnt solcher Einschlüsse von Altenberg, sowie auch von Zinnwald. — Dergleichen finden sich ferner zu Marienberg in Sachsen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 227). — Aus derselben Gegend, vom Zinnerne Flasche Morgengange, beschreibt *Freiesleben* (a. a. O. 91) kleine dunkelröthlichbraune, scharfkantige, glattflächige Würfel, welche auf jeder Seite ein rauhes, mattes Viereck von staubartigem Eisenglimmer einschliessen, sowie dunkelhaarbraune Würfel, längs den Kanten glatt und spiegelig, auf der Mitte jeder Fläche mit einem matten oder fein drusigen, quadratischen Flecke bezeichnet.

Eine der häufigsten Einschlüsse des Flussspaths ist Eisenkies, der sowohl unregelmässig, als namentlich auch nach Würfelflächen geordnet darin abgelagert erscheint. So besonders nennt man ihn in Krystallen aus Derbyshire: *Levy* (a. a. O. I, 37), *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 226), *Söchting* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 371), *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 296), *Kopp* (Ann. d. Chem. u. Pharm. XCIV, 119). Ausserdem z. B. von Freiberg: *Blum* (a. a. O. 11), von der Grube Teufelsgrund im Niedermünsterthale in Baden: *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 226). — In Smith Co., Tennessee finden sich ausser weissen oder purpurrothen Flussspathwürfeln auch gelbe, mit Pyrit erfüllt. (Sillim. Amer. Journ. IV, 51.)

In Würfeln aus Erzgängen im Gneisse von Marienberg in Sachsen ist Eisenrahm als feine Schüppchen in solcher Menge eingeschlossen, dass dadurch jene roth gefärbt erscheinen. Auch in violetten Würfeln von demselben Fundorte findet sich Eisenrahm und überzieht zugleich die Quarzkrystalle, auf denen jene sitzen. *Blum* (a. a. O. 11).

In Flussspathwürfeln von Stolberg am Harze finden sich oft Rhomboeder von Eisenspath eingeschlossen.

Dünner, tafelartiger, gelblichweisser Euklas erscheint

zu Trumbull in Connecticut, begleitet von Quarz, in dunkelrothem Flussspath. *Shepard* (Sillim. American Journal [2] XIV, 366).

Breithaupt (Handb. d. Min. II, 205) nennt Federerz als in Flussspath „gleichsam schwimmend", wie auch ich es z. B. in einem trüben, violetten Würfel von der Grube Hoffnung Gottes bei Freiberg gesehen habe. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 294).

In Krystallen der Formen $\infty 0 \infty$ und $\infty 0 \infty . 0$, grünlich, an einzelnen Stellen violblau, sind einzelne Blättchen von Glimmer eingeschlossen, der ausserdem jene stellenweise ganz bedeckt; auf Zinnerzlagerstätten zu Zinnwald in Böhmen. — Ebenso kommen solche Blättchen in Flussspathkrystallen $\infty 0 \infty . 402 . \infty 03$ unter denselben Verhältnissen zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen vor. *Blum* (a. a. O. 9).

In sogenannten vulcanischen Auswürflingen des Monte Somma am Vesuv finden sich noch in weissen, durchsichtigen Oktaedern von Flussspath kleine Nadeln schwarzer Hornblende eingeschlossen, welche ausserdem noch jene in Kryställchen der Form $\infty P . (\infty P \infty) . P . 0P$ hier und da bedecken und in dieselben hineinragen. *Blum* (ebend. 9). Krystalle $\infty 0 \infty$ umschliessen gelbe, nadelförmige Individuen von Karpholith auf Klüften im Gneiss zu Schlaggenwald in Böhmen. *Blum* (ebend. 9).

Schon *de Bournon* (Catal. de la coll. particul. du Roi, 159) machte auf die Einschlüsse von Kupferkies in Flussspäthen aus England aufmerksam. — Dieselben erwähnen ferner: *Levy* (a. a. O. I, 148), *Kenngott* (Sitzungsber. der Wien. Akad. XI, 296), *Blum* (a. a. O. 11). Aus Sachsen, namentlich von Freiberg, nennen ihn *Kenngott* (ebend.), *Blum* (ebend.), *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 226); von Schlaggenwald *Glückselig* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. III, 259).

Würfel vom Obernberge hinter Steinach in Tirol sind zuweilen durch Kupferlasur himmelblau gefärbt. *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 100 und 168). — Kupferlasur und Malachit fanden sich als pulveriger Färbestoff oder noch feiner vertheilt in krystallinisch-körnigem Fluss-

spathe von Buchberg am Schneeberge in Oesterreich, dessgleichen von Grosskirchheim in Kärnthen und von einem unbekannten Orte in England. Der Flussspath erschien dadurch himmelblau bis lasurblau, apfelgrün bis spangrün gefärbt. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 298).

Mispickel bildet mitunter dünne Ueberzüge auf den in Flussspath eingeschlossenen Flussspathwürfeln von Matlock in Derbyshire. *G. Leonhard* (a. a. O. 117, 119).

In durchsichtigen, gelblichweissen, hexaedrischen Krystallen, welche in Drusenräumen von Barytspath sitzen, finden sich kleine dünne, nadelförmige Individuen von Nadelerz eingeschlossen auf Barytspathgängen im Granite bei Schriesheim an der Bergstrasse in Baden. *Blum* (a. a. O. 11).

Freiesleben führt ein merkwürdiges Vorkommen auf den Gängen von der Grube Neue-Hoffnung-Gottes bei Bräunsdorf an (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, II, 97; VIII, 52). Grünlich graue Würfel von Flussspath schliessen bläulich graue, säulenförmige Krystalle von Quarz ein. — Nach demselben (ebend. II, 96) finden sich bei Bräunsdorf bisweilen Zwillings- und Afterkrystalle, sehr scharfkantige, doppeltdreiseitige Pyramiden mit zartdrusiger Oberfläche, die entweder hohl sind oder noch einen Kern von Kalkspath haben und auf säulenförmigen Quarzkrystallen aufsitzen. Bisweilen sind diese aufsitzenden Quarzkrystalle auch wohl wieder von Flussspathwürfeln eingeschlossen. — Quarzeinschlüsse von Freiberg werden auch angeführt von *Blum* (a. a. O. 9). In weingelben Würfeln von Pobershau in Sachsen erwähnte ich sie (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 289); von ähnlichen Krystallen aus den Barytgängen von Schriesheim in Baden, sowie aus dem Tavetscher Thale in Graubündten. *Blum* (ebend.). — *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 297) führt als Fundorte ausser Zinnwald den St. Gotthard an und Cumberland, wie *Blum* (ebend.) Bleierzgänge im Bergkalke von Derbyshire, und *ich* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 371) verschiedene Krystalle aus Cornwall und Durham. — Nach *v. Zepharovich* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. IV, 696) finden sich bei Mutenitz unweit

Strakonitz in Böhmen Flussspathkrystalle nicht nur mit krystallinischer Quarzrinde bekleidet, sondern der Quarz dringt auch auf den Spaltungsflächen in's Innere der Krystalle. An einem Stücke, welches die mit einer Quarzrinde von $^3/_4'''$ Stärke überzogenen, oberen Hälften $2^1/_8''$ hoher Oktaeder zeigt, ragt eine auf einer Spaltungsfläche von nahe der Mitte einer Kante eingedrungene Quarzlamelle von derselben Beschaffenheit wie die Rinde, über die Flächen der Oktaeder 3''' weit vor. Die Spalte war früher vorhanden als der Quarzüberzug zur Bildung kam.

In einem Krystalle von Framont fand *Wiser* (N. Jahrb. f. Min. 1858, 664) ein ganz kleines, aber sehr schön ausgebildetes Oktaeder von honigbraunem, durchscheinendem Scheelit.

Ein grosser, auf ästigem Silber aufgewachsener, durchsichtiger, farbloser Krystall, Oktaeder mit matten Flächen combinirt mit dem Hexaeder mit glänzenden Flächen, von Kongsberg in Norwegen stammend, schliesst ästiges Silber ein, wie solches auch bei den ihn begleitenden Kalkspathkrystallen der Fall ist. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wiener Akad. XI, 297).

Silberkupferglanz bildet nach *Kenngott* (ebend.) in einem geschiebeartigen Krystallstücke aus Sibirien kleine, kugelige Krystalloide oder fast tropfenartige Gestalten mit einigen ebenen Flächen; er ist dunkelbleigrau, metallglänzend, undurchsichtig.

In Krystallen $\infty 0 \infty$, durchscheinend, grün in's Violette übergehend, aus Erzgängen in Northumberland finden sich kleine, blätterige Partien von Steinmark eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 9). — *Freiesleben* (a. a. O. 73) führt von Prinz Wilhelm bei Wiesa, geierschen Reviers, spangrüne Würfel eines innigen Gemenges von Flussspath und Steinmark an. Ebenso auf der Leimgrube, ehrenfriedersdorfer Reviers (ebend. 95). Auf Hinterer Einigkeit, ebendort, bildeten Flussspath und Steinmark theils nette Würfel, halb aus violblauem Spathe und halb aus weissem Steinmarke bestehend, die ununterbrochen glatte und glänzende Flächen

haben, bisweilen aber auch wieder zu grössern Würfelgruppen vereinigt sind, theils tropfsteinartige und traubige Gestalten. — Diese Vorkommnisse dürften indessen wohl schon zu den pseudomorphen gehören.

In unreinen, violetten Krystallen $\infty 0 \infty$ sind sehr kleine Individuen von Strahlkies, zum Theil der Form $\frac{1}{3}\breve{P}\infty$, ∞P, $0P$ angehörig, eingeschlossen auf Erzgängen in Derbyshire. — Derselbe Einschluss findet sich in Flussspathwürfeln zu Bräunsdorf und auf der Grube Himmelfahrt bei Freiberg in Sachsen, zu Schlaggenwalde in Böhmen; dann in violetten Krystallen der Form $\infty 0 \infty . \infty 0 3$ auf Zinnerzlagerstätten zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen. *Blum* (a. a. O. 11). — Die lichtvioletten, halbdurchsichtigen Flussspathwürfel der Grube Teufelsgrund umschliessen manchmal kleine, krystallinische Körner von Strahlkies, welche mitunter den Kanten des Würfels parallel vertheilt sind. *G. Leonhard* (a. a. O. 119). — Des letztern Vorkommens, sowie dessen aus Derbyshire erwähnt auch *Kenngott* (Sitzungsber. der Wien. Akad. XI, 296).

Blassgelbe Würfel von Vater Abraham und drei Weiber, marienberger Reviers, sind bisweilen mit silberweissem, feinschuppigem Talke so innig gemengt, dass die Krystalle dadurch ein silberweisses, schillerndes Ansehen erhalten. *Freiesleben* (a. a. O. 65).

Ein dem Tetraedrit im Aussehen ähnliches Mineral, jedoch mit bräunlichrothem Strich, wie Tennantit, vor dem Löthrohre als Bestandtheile Schwefel, Kupfer, Eisen und Arsenik ergebend, fand sich in Flussspath von Grosskirchheim in Kärnthen. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 297).

Haüy nannte Chaux fluatée aluminifère graulichgelbe, matte, undurchsichtige oder kantendurchscheinende Würfel von Buxton in Derbyshire, welche auch bisweilen nach rhomboedrischer Achse etwas verzogen erscheinen. Sie stellen ein inniges Gemenge von Flussspath und Thon dar, am Besten vergleichbar mit den sogenannten Sandsteinkrystallen von Fontainebleau. *Kenngott* (ebend. 298).

Wagner (Not. üb. d. Min. Samml. des Herrn A. v. Crichton, 60) führt einen grossen Flussspathkrystall mit eingeschlossenem Turmalin von Odontscholon bei Nertschinsk an.

Wismuthocker findet sich theils als feine Nadeln, theils in kleinen, erdigen Partien eingeschlossen in Würfeln, welche in Drusen eines Barytspathganges im Granite bei Schriesheim in Baden vorkommen. *Blum* (a. a. O. 10).

In weissen, durchsichtigen Hexaedern sind hyazinthrothe, undeutliche Krystalle von Zinkblende eingeschlossen auf Erzgängen im Gneiss auf der Grube Isaak bei Freiberg. Auf ähnliche Weise kommt schwarze Blende in bläulichweissen Flussspathwürfeln auf Bleierzgängen im Bergkalke von Derbyshire vor. Hier findet sich derselbe Einschluss auf der Grube Ladywash in wasserhellen Krystallen der Form ∞0∞.∞03. — Ferner trifft man in unrein gelblich, auch röthlich gefärbtem Flussspath der Form ∞0∞.402 verzerrte Krystalle von bräunlicher Blende, auf Erzgängen im Gneiss zu Münsterthal in Baden. *Blum* (ebend.).

Ein seltener Einschluss ist „Wasser", wie ihn *Phillips* aus den Weardale Gruben in Durham anführt. (An elementary introd. to the nowledge of mineral. 3. ed. 1823, 171). — Auch *Kenngott* beobachtete einen eingeschlossenen Wassertropfen mit beweglicher Luftblase. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 299). — *Nicol* fand in einem Flussspathkrystalle eine Höhlung mit einer Flüssigkeit und einer beweglichen Blase, welche sich beim Oeffnen ausdehnte, indem die Flüssigkeit hervordrang und Kügelchen bildete, welche am folgenden Tage in würfelige Kryställchen übergingen, die anfänglich in der Flüssigkeit schwammen und dann etwa vierzehn Tage fortwuchsen. (Edinb. new phil. Journ. V, 25). — Auch schon *Brewster* giebt an (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 34), dass der grüne Flussspath von Alston Moor häufig Höhlungen mit Wasser enthalte. Manche derselben erreichen eine Länge von 1/2 Zoll und haben die Gestalt dreiseitiger Pyramiden. Die Flüssigkeit dehnt sich beim Erwärmen nicht aus, und die darin schwimmende, nur

langsam bewegliche Blase ist voll Gas. Bei einer Hitze nicht über 150° F. (ca. 66° C.) bersten die Krystalle oft. Manche Höhlungen enthalten auch feste Körper.

Häufig bemerkt man in Flussspathkrystallen Einschlüsse unbenennbarer Art; so erwähnt *Levy* (a. a. O. I, 144) Schneeflocken ähnliche in einer Gruppe aus Derbyshire, und Verästelungen in farblosen Krystallen von Alston in Cumberland (ebend. 149). — Ein unbestimmtes Mineral, bräunlichschwarze, metallglänzende, undurchsichtige Kryställchen, orthorhombische Prismen von 80° 45′ mit der Basis, deren Kanten gerade abgestumpft sind, fand *Kenngott* in Krystallen aus Derbyshire. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 297).

Gadolinit.

Hisinger führt (Vers. einer min. Geogr. v. Schweden. 2. Aufl. A. d. Schwed. v. Wöhler, 60) eine Art Gadolinit an, im Aeussern schwarz, im Innern dunkelbraun, in's Gelbbraune übergehend. Bisweilen schliesst er einen Kern von gewöhnlichem Gadolinit ein, der sich durch seine schwarze Farbe und den glasigen Bruch zu erkennen giebt. Mitunter besteht dieser Kern auch aus Quarz oder Feldspath.

Gahnit.

Derselbe findet sich auf Erik Matts Grube bei Fahlun in grüngrauem Schiefer. In seinen Krystallen kommen öfters Schuppen von Bleiglanz, seltener von Zinkblende vor. *Hausmann* (Handb. d. Min., II, 424).

Gaylussit.

In einem weissen, durchscheinenden, wohlausgebildeten Krystalle von etwa 1 Zoll Länge bemerkte ich eine lange, dunkel gefärbte Säule, deren Bestimmung aber nicht möglich war. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 256).

Glimmer.

In den zur Granitgruppe gehörenden Gebirgsarten finden sich nach *G. Rose* (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. I,

356) die braunen Abänderungen des (Magnesia-) Glimmers in regelmässiger Verwachsung mit dem weissen (Kali-) Glimmer und zwar so, dass die Spaltbarkeit aus dem einen in den andern in unveränderter Richtung fortsetzt, der weisse aber an den Rändern den braunen umgiebt, so dass der letztere der später gebildete sein muss. Diese Verwachsung sei fast bei jedem Granite zu sehen, in dem beide Glimmer vorkommen. *Ehrenberg* habe in weissen Blättern häufige, kleine, dunkelbraune, scharf begrenzte sechsseitige Tafeln, oft nur 1 Linie gross und noch kleiner, zerstreut gefunden. — In der von *Reuss* beschriebenen ersten Granitabänderung des egerer Bezirks, die er als Normalgranit bezeichnet, findet sich häufig diese, von *G. Rose* zuerst erwähnte Verwachsung silberweissen Glimmers als Randbegrenzung von einliegendem, dunkelfarbigen, doch sieht man auch das umgekehrte Verhältniss, ausser dem, dass da, wo mehrere über einander liegende Glimmerblättchen in dünnen Tafeln vereinigt sind, die mittlern gewöhnlich dem braunschwarzen, die peripherischen dagegen dem silberweissen angehören, oder auch zwischen die Blättchen des Magnesiaglimmers dünnere Blättchen und Schuppen des Kaliglimmers eingeschoben sind. *Reuss* hält daher den letzteren für ein Umwandlungserzeugniss des erstern. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. I, 19; Abhandl. derselben I, 20). In der zweiten, porphyrartigen Abänderung ist dergleichen selten. — *Bischof* erwähnt (Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II, 1389) dieses Einschlusses von Magnesiaglimmer in Kaliglimmer auch an solchem aus Bengalen. Die dunkelbraunen, sechsseitigen Täfelchen zwischen den Lamellen können abgelöst werden. — Auch nach *G. Leonhard* (Geogn. min. Beschreib. d. bad. Bergstrasse, 10) zeigt sich daselbst in gewissen Granitgängen manchmal ein Blättchen schwarzen Glimmers mit zusammenfallenden Spaltungsflächen von silberweissem umgeben. — Einen ausführlichern Aufsatz erhielten wir neuerdings (Quart. Journ. Geol. Soc. VI, 129) von *Sam. Haughton*: Ueber den schwarzen Glimmer des Granits von Leinster und Donegal und dessen wahrscheinliche Gleichheit

mit dem Lepidomelan. Schon früher (ebend. XII, 175) hatte er das Auftreten schwarzen Glimmers mit weissem Margarodite in demselben Granite angeführt und hervorgehoben, dass die kleinen Blättchen des erstern häufig den Platten des letztern physikalisch eingelagert seien, ohne deren Spaltbarkeit und Glanz zu beeinträchtigen, während sie doch eine Reduction von etwa 20° in dem Winkel zwischen den optischen Achsen des letztern bewirken. Seitdem hat *Haughton* grosse Mengen ähnlichen schwarzen Glimmers im Granite und Gneisse von Donegal Co. gefunden und ihn in grossen Krystallen aus dem Granite von Ballyellin, Carlow Co., erhalten. Diese bilden Tafeln von 2 Zoll zu $^1/_2$ Zoll und sind nicht nur vergesellschaftet, sondern auch physikalisch eingelagert in Platten weissen Margarodits, sowie umgekehrt. Die Winkel an den Tafeln des schwarzen Glimmers sind alle 120°; derselbe ist optisch einachsig. Die Untersuchung der Platten weissen Glimmers, welchen schwarzer ohne Unterbrechung eingelagert ist, ergab, dass die Ebene der optischen Achsen des erstern senkrecht stand auf der gemeinschaftlichen Oberfläche der beiden Glimmerarten und stets die Grenzlinie derselben in sich schloss. Der Winkel zwischen den optischen Achsen des Margarodits betrug 56° 30′ bis 71°. Die Analyse ergab für den schwarzen Glimmer von Ballyelin (Sauerst. $RO : R^2O^3 : SiO^3 = 6:7:9$) ein Atom mehr als in *Soltmann's* Lepidomelan von Petersberg in Wermeland (Sauerst. $RO : R^2O^3 : SiO^3 = 6:6:9$).

Nach *Forchhammer* enthalten die Glimmer das Chlor in zweierlei Verbindungen, deren eine Apatit ist und durch Säure angezogen werden kann, während dies bei der andern nicht möglich ist. *Forchhammer* legt diesem Umstande grosse Wichtigkeit für die Mineralbildung bei. (Poggend. Annal. XCV, 95.)

Schwarzem Glimmer aus der Gegend von Brevig in Norwegen findet sich tomback- bis goldgelber Astrophyllit aufsitzend oder so eingewachsen, dass Partien davon bei der Spaltung desselben blossgelegt werden. *Scheerer* (Berg- und hüttenmänn. Zeitung, 1854, 240).

Zwischen den Lagen des Glimmers finden sich häufig dünne Anflüge von B r a u n e i s e n, wie nach *Freiesleben* (Oriktogr. Arbeiten V, 24) bei Schwarzenberg in Sachsen, nach *Bischof* (Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II, 1396) bei Aschaffenburg u. s. w.

Tafeln gelblichen Glimmers, mehrere Zoll gross, aus New-Hampshire, enthalten rothen G r a n a t in Krystallen bis zu 2 Linien Durchmesser eingewachsen. Die Höhlungen, welche dieselben beim Herausnehmen hinterlassen, bilden scharfe Abdrücke, in den man sogar die Streifen ihrer gestreiften Flächen noch deutlich erkennen kann. Die gelbliche Färbung des Glimmers rührt von Eisenoxydhydrat her, welches dünne Ueberzüge auf den Blättchen bildet und in den Höhlungen, worin die Granaten sitzen, in dunklerer Farbe hervortritt. *Bischof* (ebend. 1392). — Auch *Tyson* berichtet (Sillim. Amer. Journ. XVIII, 79), dass unweit Baltimore in Granit keilförmige Massen von Glimmer vorkommen, 3—7 Zoll breit und zuweilen an einem Ende 3 Zoll dick, welche grosse Mengen schöner Granaten einschliessen, von den die meisten zwischen den Glimmerblättern zu dünnen Täfelchen zusammengedrückt zu sein scheinen. Manche sind nicht stärker als gutes Schreibpapier. — S. ferner bei den Turmalineinschlüssen.

In Phlogopit fand *Kjerulf* Körnchen von Q u a r z und A p a t i t, die er für Reste von der Umwandlung des Augit ansieht (Nyt. Mag. für Naturvidensk. VIII, 2, 173; Journ. f. pract. Chem. LXV, 187), was jedoch *Kenngott* (Uebers. d. Result. min. Forsch. i. J. 1855, 46) bezweifelt. — Nach *Brewster* (Transact. Royal Soc. Edinb. XX, 551) findet man Quarz in Glimmer, gleichzeitig mit diesem krystallisirt und mit seiner Hauptachse oder den Prismenflächen derselben parallel gelagert. In Glimmer aus Bengalen zeigten sich Lager von Quarz über mehrere Zoll Fläche und etwa $^1/_{200}$ Zoll dick. Die beiden Oberflächen der Platten sind sehr ungleichmässig und faltig, besassen aber regelmässige, doppelte Strahlenbrechung und liessen die Farben polarisirten Lichtes erkennen.

Alger beschreibt aus einem Quarzgange in Talkschiefer von Waterbury in Nordamerica Quarzkrystalle, welche zugleich Glimmer und Rutil enthielten, so, dass die Nadeln des letztern häufig die Blättchen des erstern durchbohren. (Silliman. Amer. Journ. [2] X, 12). — Schon früher fand *Brewster* (a. a. O. 550) zwischen Glimmerblättern von Irkutsk in Sibirien Rutil (?„Titanium") bald als amorphe Platten, bald pulverig, zumeist schön dendritisch. In einigen Stücken aus Bengalen verbreitet sich dieser Stoff in sehr unregelmässiger Weise von einem Kerne aus, bald als dünne Schicht, bald körnig, bald wie orientalische Schriftzeichen.

Turmalin fügt sich zuweilen regelmässig nach den versteckten Blätterdurchgängen, oder in unbestimmten Richtungen nach den Glimmerlamellen ein (St. Pietro auf Elba), oder er ist nur theilweise eingeschlossen und hinterlässt beim Hinwegnehmen Eindrücke. Bei Crafton findet sich schwarzer Turmalin zwischen Glimmerblättchen, bei Cunersdorf in Sachsen rings umhüllt. — In der Hausmann'schen Sammlung in Göttingen sieht man grossblättrigen Glimmer, bei dem der Turmalin, weiss oder grün, oder grün mit weissem Kerne, nach den sechsseitigen Tafeln desselben orientirt war. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 206). — *Bischof* (Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II, 1393) beschreibt eine Tafel gelblichen Glimmers von Haddam in Connecticut, worin viele, schwarze Turmalinkrystalle von 1 Linie Länge und der Dicke feinen Drahtes bis zu 19 Linien Länge und 1 Linie Dicke nach allen Richtungen zerstreut liegen, jedoch so, dass sich die Krystalle in einem und demselben Glimmerblättchen nicht kreuzen. Dasselbe zeigte ihm eine Tafel aus New-Hampshire. — In Glimmer von demselben Fundorte sah ich Granat und Turmalin dicht neben einander eingewachsen, jene ganz platt gedrückt (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 13), beide aber doch noch körnig, während ich dieselben auch in Glimmer unbekannten Fundorts so dünn ausgebreitet gesehen habe, wie es Glimmerblätter sind, die man zum Gebrauche unterm Mikroskope benutzt (ebend. V, 297). — Ausführliche und interessante Mittheilungen über

diesen Einschluss verdanken wir *Brewster*. Ich gebe sie, nur wenig abgekürzt, wieder. Man findet Turmalin in Glimmerblätter eingelagert, zuweilen von solcher Grösse, dass *Brewster* diesen statt analysirender Prismen gebrauchen konnte. Meist liegen die Flächen der plattgedrückten Turmalinprismen parallel den Glimmerblättern, und nur in sehr wenigen Fällen sah *Brewster* das flache Ende derselben in dieser Lage. Es hat sich aber auch Turmalin nach der Krystallisation des Glimmers gebildet und liegt dann nur zwischen dessen Blättern. Wenn auch keine noch mit Flüssigkeiten oder Gasen erfüllte Höhlungen, entdeckte *Brewster* deren im Glimmer doch Tausende, aus denen jene entwichen waren, die einen zu Turmalin krystallisirend, die andern die Blätter trennend oder sich zwischen sie verbreitend und Theilchen der krystallisirbaren Stoffe mit sich führend. Die auf diese Weise gebildeten sechsseitigen Prismen haben ihre Flächen senkrecht zur Achse der doppelten Strahlenbrechung. Besonders merkwürdig ist, dass die Flüssigkeit, aus welcher sie hervorgingen, sich zwischen mehrere Blätter gedrängt hat, und dass daher die verschiedenen, auf diese Art entstandenen Turmalinplatten in den Prismenflächen nicht zusammenfallen. Den Mittelpunct der Höhlung, von dem aus die kleinen Turmalinkrystalle ringsum ausgingen, nimmt in der Regel eine kugelige Gruppe körniger oder haarförmiger Krystalle ein, meist sehr undurchsichtig. Die Farbe der kleinen Krystalle zwischen den Glimmerblättern ist immer bräunlichgelb oder bei dickern grün. Ihre Grenzlinien lassen sich wegen der grossen Dünne oft kaum mit vierhundertfacher Vergrösserung erkennen. Da bei diesen Bildungsvorgängen starke Kräfte thätig sein mussten, sieht man dann auch rings um diese Krystallgruppen in Folge des Druckes Polarisationserscheinungen im Glimmer, Sprünge und andere Zeichen; auch wohl der Turmalin selbst zeigt oft Risse und Lichtstreifen. Sogar da, wo keine Höhlungen oder Krystalle zu bemerken waren, treten im Glimmer farbige Sectoren polarisirten Lichtes auf. Ferner sind prächtige Systeme Newton'scher Farbenringe zu erblicken, wo die Glimmer-

blätter durch irgend eine Kraft getrennt sind, wo also Luft oder irgend ein Gas sich befinden muss. Sobald nun überhaupt eine Höhlung auftritt, welche ihren flüssigen oder gasigen Inhalt ausgebreitet hat, liegt sie im Umfange eines solchen Ringsystems. Befinden sich zwei Höhlungen nahe beisammen, so fliessen die Ringe zusammen und verlieren ihre Form, und bei Gegenwart sehr vieler Höhlungen werden sie zu unregelmässigen Flecken. *Brewster* beschreibt ferner mehrere kleine Turmalinplättchen, welche, obgleich höchstens $^1/_{1000}$ Zoll dick, doch kaum das stärkste Sonnenlicht durchlassen. Sie zeigen geradlinige Sprünge parallel den Hexagonseiten, z. Th. so eng, dass das Licht kaum Durchgang findet. Sieht man durch einen solchen Krystall nach der Sonne, so erblickt man eine lichte, sechseckige Fläche, bestehend aus Lichtlinien, parallel den Kanten, und senkrecht auf diese sechs prächtige Strahlen. Dies beweist, dass die Krystalle noch weich waren, nachdem sie schon ihre Gestalt angenommen, und dass die Risse bei der Erhärtung durch Zusammenschrumpfen der Masse entstanden. Der Glimmer in der Nähe zeigt beträchtliche Störung. Eine Mutterhöhlung lässt sich nicht auffinden. Die Flächen dieser Krystalle stehen nicht in optischer Berührung mit dem Glimmer und waren vielleicht lose eingelagert. (Transact. Royal Soc. Edinb. XX, 547 ff.)

In einer dicken Glimmerplatte aus Sibirien fand *Brewster* die Reste kleiner Thiere, Acarus, von $0{,}_{30}$—$0{,}_{15}$ Millimeter. Einzelne waren eingeschlossen in Höhlungen, um welche rings der Glimmer in innigem, optischem Zusammenhange erschien. Die Thiere müssen durch später geschlossene Gänge eingedrungen sein. (Rep. 25. meet. Brit. Assoc., 9.)

Gold.

Nach *Becker* haben die Goldkrystalle aus dem Goldsande von Ballarat unweit Melbourne in Australien ein geringeres specifisches Gewicht, als sie haben sollten, da sie meist ein Körnchen Quarz umschliessen. (N. Jahrb. für Min. 1857, 315). — Diesen Einschluss nennt auch *G. Ulrich*

(ebend. 1859, 175) in australischen Goldkrystallen und fügt hinzu, dass dergleichen Oktaeder nicht selten eine scheibenförmige Anwachsung zeigen, oder unvollkommen, wie bleiischer Ofenbruch, ausgebildet seien. Mitunter fände man auch eine Höhlung in der Mitte. — Auch *Kenngott* beschreibt Krystalle von Vöröspatak in Siebenbürgen, welche Sandkörner festhalten. Inmitten der aggregirten Goldkrystalle und mit ihnen verwachsen bemerkt man auch Krystalle von Markasit. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. X, 181).

Granat.

Man findet nicht selten Granat in Granat. So beschreibt *Wiser* (N. Jahrb. f. Min. 1846, 579) schmutziggrünen Granat vom Mittagshorne in Wallis in Gestalt kleiner, unvollkommen durchscheinender Rhombendodekaeder, von denen ein Theil aus gelblich grüner Hülle und braunrothem Kerne besteht; sie sind mannichfach gruppirt. — Granatkrystalle, welche äusserlich fleischroth, innen aber grünlichgrau oder berggrün sind, nennt *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen I, 33). — Ebenso Kolophonit als Kern schöner Granatkrystalle von Breitenbrunn (ebend. 29). — *Delesse* berichtet, dass im Serpentin der Vogesen Granat nicht selten von verschiedenen Farben in demselben Bruchstücke des Gesteins vorkomme, sondern dass sich bei Charme Granaten gefunden haben von concentrisch-schaliger Structur, graugrün im Kern, röthlich in der äussern Hülle. (Ann. des min. [4] XVIII, 309; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. II, 427). — *G. Leonhard* beschreibt von der Alpe de la Mussa in Piemont Rhombendodekaeder von rothbrauner, dunkler Farbe, schon in Verwitterung begriffen, umschlossen von bald ein-, bald dreifach entkanteten Rhombendodekaedern, welche hellroth, von schaliger Textur sind und einen besondern Glanz besitzen. Bei vielen Krystallen von Arendal zeigt sich die Grundform von mehr oder minder verwickelten, abgeleiteten Formen umgeben. (N. Jahrb. f. Min. 1841, 75). — Ueber die schichtenweise Bildung des Granats, zunächst dessen aus dem Erzgange von Pitkäranta spricht auch *Gadolin* (Ver-

handl. d. russ. kais. min. Ges. zu St. Petersburg. Jahrg. 1855—56, 174). — Zwischen den Schichten fanden sich bisweilen dünne Lagen von fremdartiger Substanz, kohlensaurem Kalk oder, nach *Hess* (Kastner's Arch. f. d. gesammt. Naturl. V, 328) Flussspath. — Oft sind die einzelnen Lagen in demselben Krystalle verschiedenfarbig. — Merkwürdig ist, was *Alb. Müller* berichtet (Verh. d. naturf. Ges. in Basel, II, 396), dass beim Zerschlagen eines Dodekaeders aus dem Paragonitschiefer des St. Gotthard eine deutlich ausgebildete hexagonale Pyramide mit Scheitelkanten von 135°, gleichfalls aus Granatsubstanz zum Vorschein gekommen sei. Der Scheitel war durch ein stumpfes Rhomboeder von 143°, die Randkanten durch das sechsflächige Prisma abgestumpft. Die entgegengesetzte Hälfte bestand nur aus den drei Flächen eines stumpfen Rhomboeders von 120°, die also auch, wie die des Prisma, Granatoederflächen sein könnten. Eine Pseudomorphosenbildung sei nicht anzunehmen.

Beim Granate sind besonders merkwürdig die Vorkommnisse, welche man einer Seits als Kernkrystalle von gleichzeitiger Bildung, anderer Seits als Pseudomorphosen in Anspruch nimmt, wie dies noch jüngst, jenes von *A. Knop* (N. Jahrb. f. Min. 1858, 40), dieses von *Volger* (ebend. 393, sowie in seiner Schrift „Epidot und Granat" aus den Denkschr. d. Allgem. Schweizer Ges. f. d. ges. Naturw. XIV) geschehen ist. Die Mineralien, welche hauptsächlich in dieser Beziehung von Granat eingeschlossen vorkommen, sind Kalkspath, Epidot, Wollastonit, Quarz, Hornblende, Diopsid, Eisenglanz. Manche der nachdem aufgeführten Vorkommnisse, dürften hierunter gehören.

Nach *Delesse* hat sich Chromeisen oft im Innern der Granatknoten des Serpentins der Vogesen entwickelt, bald unregelmässig darin zerstreut, bald näher der Oberfläche, bald nach dem Mittelpuncte hin concentrische Zonen bildend. (Ann. des min. [4] XVIII, 316; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. II, 430.)

Im Tessin findet man Disthen von Granat ganz oder theilweise umschlossen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 241).

Ein Krystall aus Chloritschiefer vom Urenga bei Slatonst in Sibirien schliesst einen starkglänzenden Krystall von Eisenkies ein. *G. Rose* (Reise, II, 117). — Derselbe Einschluss ist in schönen Krystallen von St. Just in Cornwall gefunden: *Bischof* (Geol. II, 456), auch in Granaten aus dem Serpentine der Vogesen: *Delesse* (Ann. des mines [4] XVIII, 317; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. II, 430).

Ebelmen berichtet, dass er in Melanit aus dem Gneisse von Beaujeux etwas Eisenoxyd in freiem Zustande gefunden habe, indem dasselbe sich durch schwaches Glühen in Wasserstoffgas reduciren liess. Ueber das magnetische Verhalten ist Nichts angegeben. *Blum* (a. a. O. 42).

Nach *Hess* fand sich Flussspath als dünnes Häutchen auf den Absonderungsflächen eines Granats von Pitkaranta, der mit Kupferkies und Wernerit durchsetzt war. (Kastner's Archiv V, 328).

In vielen Granatkrystallen aus Ungarn, die völlig auskrystallisirt und nicht viel über erbsengross waren, fand *v. Kobell* (Schweigg. Journ. LXIV, 289) beim Zerschlagen einen Kern, der aus einer quarzigen, mit Schuppen schwarzen Glimmers gemengten Masse bestand. — Ein Granatkrystall aus Nordamerika, schön durchsichtig, glänzend und ganz frisch erscheinend, zeigte im Innern Krystalle von Glimmer. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 223). — *Trolle-Wachtmeister* fand in der zur Analyse genommenen Probe des Granats von New-York, der in glimmerreichem Glimmerschiefer vorkommt, Glimmer. (Poggend. Ann. II, 9). — Als *Bischof* (Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II, 1393) einen in Glimmerblättchen eingewachsenen Granatkrystall aus New-Hampshire schmolz, kam ein kleines Glimmerblättchen zum Vorschein, dessen — wie bei demselben Versuche an dem einschliessenden, gelblichen Glimmer — silberweiss gewordene Kante deutlich von der schwarzen Granatmasse abstach. — Nach *Blum* (a. a. O. 41) enthalten rothe Krystalle 2O2.∞O von Kolkumek in Finnland Blättchen schwarzen Glimmers.

Bräunlichrothe Krystalle ∞O.2O2 von der Somma ent-

halten Nadeln schwarzer Hornblende; letztere ragen auch manchmal daraus hervor, oder gehen ganz hindurch. *Blum* (ebend. 42). — In einem Almandin vom Greiner im Zillerthale fand *v. Kobell* (Abh. d. math. phys. Cl. d. k. baier. Akad. d. Wiss., I, 162) mitten in frischer Masse deutliche Krystalle der Varietät von Amphibol eingewachsen, welche man sonst Calamit genannt hat. — Nach *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 242) dringt am Vesuv Amphibol häufig in die Masse der Granatkrystalle ein (?). — Nach *Delesse* (Ann. des mines [5] XII, 762) finden sich auf der Südseite des St. Gotthard in Glimmerschiefer Granat und Hornblende, wobei Krystalle des erstern bisweilen von solchen des letztern durchstochen werden. — *Bischof* erwähnt aus dem Mineralienkabinette in Berlin eines Granatkrystalls, von dem fast nur die Rinde übrig; im Innern finde sich ein Druse schwarzer Hornblende, die sie aber nur zu einem sehr kleinen Theile erfülle (a. a. O. II, 863).

Nach *G. Rose* kommen kleine Körner von Idokras in weissem (derbem) Granat von der Beresowaja Gora vor (Reise II, 131); und nach *G. Leonhard* (N. Jahrb. f. Min. 1845, 16) findet sich dies Mineral zu Arendal nicht selten als Ausfüllungsmasse von Granatkrystallen.

Zu Moldawa im Banat kommen auf Kalkspath und Wollastonit Granatkrystalle vor (Granatoeder mit zugeschärften Kanten), die im Innern mit einem Gemenge von Granat und Kalkspath erfüllt sind. Bei einigen ist der körnig zusammengesetzte Granat nur mit wenigem Kalkspathe durchwachsen. Bei andern ist der Kalkspath überwiegend und zeigt nur einzelne Granatreste zwischen seinen körnigen Zusammensetzungsstücken. Selten dringt der Kalkspath bis an die Oberfläche der äusserlich wohlerhaltenen Krystalle vor. *Sillem* (N. Jahrb. f. Min. 1851, 393; 1852, 516). — *Roth* berichtet in seinen Bemerkungen über die Verhältnisse von Predazzo in Tirol, dass in der Nähe des Granits, worin alle Beobachter übereinstimmen, der Kalk nur noch schwach mit Säuren brause, kieselig werde und Glimmer (oder Chlorit?) aufnehme. An dieser Grenze finden sich, nach *Boué* und

L. v. Buch, Vesuviane und Granaten. „Von aussen vollständig intact erscheinende, gut ausgebildete grüne Granaten — zeigen beim Zerschlagen nur eine Hülle von Granatsubstanz, während der Inhalt aus einer körnig-splittrigen Granatmasse mit kohlensaurem Kalk gemengt besteht.“ (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. III, 147). — *Bischof* berichtet (Elements of chem. and phys. Geol. II, 297), dass ihm *Blum* die Beschreibung eines Granats mitgetheilt habe, an dem nur eine papierdünne Rinde von Granat vorhanden gewesen, während das Uebrige aus Kalkspath bestand. Er selbst habe in der berliner Sammlung einen braunen Granat gesehen, dessen Masse ganz mit Kalkspath durchmengt war, obgleich die Flächen völlig frisch erschienen. — Auch bei Arendal findet sich nach *Weibye* (Karsten's Arch. f. Min. XXII, 480) Aehnliches, und zwar nach *Blum* (a. a. O. 41) in Krystallen $\infty O . 2O2$, meist mit zugerundeten Kanten, ebenso auch zu Orawicza im Banate. — *Wiser* berichtet, dass sich auch in sogenannten Hyacinthgranaten von Dissentis Kerne von Kalkspath finden, die aber weder so deutlich, noch so gross seien, als die in norwegischen Granaten, was wohl daher rühren dürfte, dass dem kalkigen Kerne des Hyacinthgranats auch noch etwas Epidot beigemengt sei. (N. Jahrb. f. Min., 1851, 572).

Häufig findet sich in ihm Magneteisen, wesshalb er auch auf die Magnetnadel wirkt. Hierüber berichten u. A. *Brugmann* (Lithologia Groningiana. 1781, 50), *Saussure* (Voyage dans les Alpes I, 60). — Beim Zerschlagen eines grossen Almandins vom Greiner im Zillerthale fand *v. Kobell* in der z. Th. durchscheinenden, schön rothen Masse kleine, sehr deutlich ausgebildete Oktaeder von Magneteisen. Derselbe leitet daher die magnetische Eigenschaft mancher Granate von diesem Einschlusse ab. (Abh. d. math. phys. Cl. d. k. baier. Akad. d. Wiss., I, 162). — *Blum* (a. a. O. 42) bemerkte ebenfalls, in braunen Krystallen $2O2 . \infty O$ von Langsoe und Eger in Norwegen lägen Körnchen von Magneteisen.

Bei Mursinsk finden sich Leucitoeder mit eingelagerten

Körnern von Quarz, deren Anzahl indessen bisweilen soweit steigt, dass ihre Masse den grössten Theil des Raumes erfüllt. *G. Rose* (Reise, I, 452). — Nach *Delesse* (Ann. des mines [5] XII, 762) finden sich am St. Gotthard auf der Südseite Glimmerschiefer mit Granaten. Diese sind gewöhnlich von rother Farbe, mit Quarz vergesellschaftet, welcher oft einen Kranz darum bildet. Häufig werden die Granatkrystalle zum grossen Theil von zuckerkörnigem Quarz gebildet, welcher, dem Einflusse einer sehr geringen Menge Granatmasse nachgebend, sich zu Rhombendodekaedern vereinigt hat.

Nach *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 186) „durchdringen" (?) die Krystalle des Titanits am Vesuv solche des Melanits.

Der Vorhauserit kommt auf dem Monzoniberge an der Berührungsfläche des Syenit mit dem Kalke vor und enthält schöne, zum Theil ganz durchsichtige Krystalle des Grossular eingeschlossen, auch körnige Gemenge mit Grossular und blaulich weissem Kalkspath bildend, worin der Vorhauserit die Grossular- und Kalkspathkörner bindet, und bisweilen ist er selbst in Grossularkrystallen als Einschluss zu bemerken. *Kenngott* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VIII, 360).

G. Leonhard beschreibt Granat von Arendal. Derselbe erscheint als entkantetes Rhombendodekaeder von ziemlich bedeutender Grösse, rauh, zerfressen und sehr stark verwittert, im Innern mit theils krystallisirtem, theils nadelförmigem Wernerit und Epidot angefüllt; die nicht vollendete Ausbildung dieser beiden Mineralien ist kaum zu verkennen. (N. Jahrb. f. Min. 1841, 76).

In Krystallen $\infty 0 . 2 0 2$, zuweilen noch mit den Flächen des Hexakisoktaeders verbunden, braun gefärbt aus körnigem Kalke von Orawicza, finden sich krystallinische Partien von Wollastonit. *Blum* (a. a. O. 42).

Trolle-Wachtmeister (Poggend. Ann. II, 26) schreibt den Granaten eine ausgezeichnete Neigung zu, in ihre chemische Constitution fremde Verbindungen aufzunehmen; und *Karsten*

(Schweigg. Journ. LXV, 343) glaubt, diesen häufigen, fremdartigen Einmengungen, wovon die Krystalle bei aller Sorgfalt nicht zu befreien, die bei seinen Analysen meist vermisste Uebereinstimmung zwischen dem Sauerstoffgehalte der Kieselsäure und der Basen zuschreiben zu müssen.

Oschatz fand in mikroskopischen Schliffen von Almandin nadelförmige Krystalle, welche sich unter Winkeln von nahezu 90° und nahe 60° und 120° kreuzen. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. IV, 14).

Brewster führt (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 38) an, dass vor ihm schon *Sivright* Höhlungen in Granat gefunden habe, dass es ihm selbst aber unmöglich gewesen, zu unterscheiden, ob sie leer oder etwa voll einer Flüssigkeit gewesen. — *Brewster* berichtet ferner, dass er in vielen Granaten Krystalle und Höhlungen, auch viel amorphen Stoff gefunden habe. In einem Stücke machen diese Krystalle einen grössern Theil der Masse aus, als der Granat, der eigentlich nur als Bindemittel erscheint. Diese Krystalle haben verschiedene Gestalt, während andere nur aussen amorph, im Innern aber regelmässig krystallisirt sind. Sie brechen das Licht doppelt und geben die Farben polarisirten Lichtes. In einem andern Stücke erschienen sie als hexagonale und rhombische Tafeln, undurchsichtig, im polarisirten Lichte farbige Kanten zeigend. In diesem und andern gab es ferner rundliche Höhlungen, umgeben von Sectoren polarisirten Lichtes, und amorphe Massen, ebenfalls von solchen umgeben, woraus folgt, wie aus der ganzen Erscheinung der Krystalle, dass die Granatmasse sich noch in einem weichen Zustande befunden haben und durch irgend eine, von diesen Höhlungen ausgehende Kraft zusammengepresst sein muss. Endlich war an einem Stücke ein grosser Riss im Innern von körniger Masse erfüllt, welche von einer zersprungenen Höhlung voll einer Flüssigkeit oder Gas oder von beiden herstammen dürfte. Dabei hat die Masse an einzelnen Stellen cirkelförmige Krystalle von besonderer Schönheit gebildet, theils sehr einfache, theils sehr zusammengesetzte (ebend. XX, 552).

Gyps.

Levy (a. a. O. I, 164) führt von Shotoverhill (Oxford, England) einen Krystall von Gyps in einem andern an, und *G. F. Richter* deutet auf eine nicht selten schalige Bildung hin (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119).

In Krystallen von Pesey in Savoyen soll nach *Levy* (a. a. O. I, 169) Antimonglanz als Einschluss vorkommen.

Gyps von Altsohl in Ungarn soll nach *v. Born* (Lithophyl. I, 14) Asbest einschliessen.

In Krystallen der Form ∞P . (∞P∞) — P aus Erzgängen vom Pacherstollen bei Schemnitz in Ungarn finden sich nach *Blum* (a. a. O. 12) kleine Rhomboeder braunen Bitterspaths eingeschlossen.

Ein grösserer Krystall aus Mexico wird von einem kleinern durchdrungen, in dem eine Höhlung voll Brauneisen zu sehen. *Levy* (a. a. O. I, 166).

In zugerundeten und undeutlich ausgebildeten, durchscheinenden Krystallen aus der Braunkohlenformation von Kolosoruk in Böhmen finden sich kleine Stückchen von Braunkohle eingeschlossen. Derselbe Einschluss erscheint in grösseren und kleineren Theilchen in unvollkommen ausgebildeten, halbdurchsichtigen bis durchscheinenden Gypskrystallen aus der Braunkohlenformation am Pfützchen im Siebengebirge bei Bonn. *Blum* (a. a. O. 12).

Ein häufiger Einschluss ist Eisenkies. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 255). — Von Hall in Tirol führt ihn an *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 380).

In der Glaskluft im Franzensstolln von Tresztyan finden sich nach *Ackner* (Mineralogie Siebenbürgens, 151) in grobblättrigem Fraueneise, Blättchen gediegenen Goldes.

In Gypskrystallen aus der Braunkohlenformation von Kolosoruk in Böhmen findet man feine, erdige Theile von Humboldtit eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 12).

An einem farblosen Gypskrystalle von Lockport in New-York, welcher blassgelbe, radial gestellte Krystalle von

Kalkspath in Form spitzer Skalenoeder als Einschluss zeigt, bemerkte *Kenngott* gleichzeitig eine lockere Gruppirung kleiner, farbloser oder grauer Kryställchen an verschiedenen Puncten des Stückes, zum Theil in nächster Nähe obigen Kalkspaths, zum Theil für sich. Diese Kryställchen sind ebenfalls Kalkspath und stellen die Grundgestalt allein dar. Nur an sehr wenigen waren noch kleine Flächen eines spitzeren Rhomboeders als Abstumpfungsflächen der Seitenecken zu bemerken. *Kenngott* möchte die grossen Krystalle für die früheren, die kleinen innerhalb der bereits gebildeten Gypskrystalle in mit Kalkspathlösung erfüllten Hohlräumen später abgesetzt glauben. Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 608). — Hieran möge sich schliessen, was *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, VIII, 178) berichtet, nämlich dass im Schlottengypse des wimmelburger Reviers Mansfeld, Gypskrystalle von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Länge derartig mit Stinkkalk gemengt seien, dass dasselbe sich symmetrisch, den Seitenkanten parallel, zusammengezogen hat. Ferner (ebend. 180), dass auch am Welbisholze und besonders bei Oberwiederstädt die Gypskrystalle Stinkkalk enthielten und beim Reiben danach röchen. Dieser Stinkkalk ist meist symmetrisch eingelagert, so dass helle und dunkele, gerade Längsstreifen von 1 Linie Breite wechseln, seltener die obere Hälfte reines, durchsichtiges, die untere trübes, mit Stinkkalk gemengtes Fraueneis sei.

Krystalle der Form $\infty P . (\infty P 2) . (\infty P \infty) - P$ aus Erzlagerstätten von Saska im Banate haben kleine Individuen von Kupferlasur eingeschlossen, oder jene werden von solchen bedeckt. *Blum* (a. a. O. 12). — Von Saalfeld erhielt ich eine Gruppe von Gypskrystallen, von denen einer, wie es scheint, gleichfalls durch Kupferlasur blau gefärbt war. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 6).

Von denselben Fundorten erwähnen *Blum* (ebend.) und *ich* (ebend.) des Einschlusses von Malachit.

Die Pyropen von Meronitz werden bisweilen von graulich weissen Gypsspathkrystallen eingeschlossen. *Reuss* (Karsten's und v. Dechen's Archiv XI, 304).

Bei Kapnik schliesst nach *Jonas* (Ungarns Mineralreich, 357) Fraueneis bisweilen zerbrochene Quarzkörner ein.

Auf Erzgängen im Porphyr zu Nagyag und Vöröspatak in Siebenbürgen kommen in Krystallen der Form ∞P. (∞P∞).—P Körnchen und säulenförmige Individuen von Realgar vor. *Blum* (a. a. O. 12).

In Krystallen der gewöhnlichen Form ∞P.(∞P∞).—P, wie sie im tertiären Mergel von Girgenti in Sicilien vorkommen, sind einzelne Körnchen von Schwefel eingeschlossen. Ebenso zu Oberhohe bei Eschwege in Kurhessen. *Blum* (a. a. O. 12). — Auch in Zwillingskrystallen des Gypses von Radoboj in Croatien findet sich, wenn auch selten, Schwefel eingeschlossen, wie *Freyer* (Ber. üb. d. Mittheil. v. Freunden der Naturw. in Wien; ges. u. hrsg. v. Haidinger, V, 134) mittheilt. — *Maravigna* in seiner Monographie des Gypses in den Schwefelgruben Siciliens (Atti dell' accademia Giönia di scienze nat. di Catania [2] VII, 193), erwähnt (a. a. O. 201) der schwefelgelben Färbung mancher Gypskrystalle. Dieselbe könne von einer Einmengung von Schwefel herrühren, möglicher Weise aber auch von Eisenoxydhydrat, welches man auch pulverförmig auf zerfressenen Krystallen finde, sowie als Sulfat auf der Oberfläche amorphen und krystallisirten Gypses.

Nach *Sandberger* (Poggend. Ann. LXXXII, 133; Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, 1851, 139) erscheint auf einem Quarzgange im Spiriferensandsteine zwischen Oberlahnstein und Braubach (Koppenstein genannt) Smaragdochalcit, auch Gypskrystalle grün färbend.

Nach *v. Born* (Lithophyl. I, 81) soll Sprödglaserz in krystallisirtem Gypsspath von Windischleiten bei Schemnitz vorkommen.

Steinkohle soll sich nach *v. Born* (Lithophyl. I, 14) in Gyps von Altsohl in Ungarn eingeschlossen finden.

Ein Krystall aus England, klinorhombisches Prisma, die scharfen Kanten durch das vorherrschend ausgedehnte Flächenpaar (∞P∞) abgestumpft, und nur noch mit der gewöhn-

lich vorkommenden Hälfte der Grundgestalt $\frac{P'}{2}$, zeigt, senkrecht auf die Ebene P gesehen, die längere Diagonale wie durch eine zartpunctirte Linie verzeichnet, welche sich aber beim Drehen als Projection einer zartpunctirten Fläche darstellt. Durch Vergrösserung erkennt man in ihr feine, graue Körnchen. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 291). — In einem andern Krystalle aus England fand er pulverige Körperchen in einer Linie angeordnet, von der zum Theil rund um wie feine Strahlen ausgehen, welche unter der Loupe nadelförmigen, gebogenen Kryställchen gleichen (ebend. 379). — In einem Krystalle von Hall in Tirol sah *Kenngott* einen unregelmässigen Hohlraum fast ganz mit einer Flüssigkeit erfüllt. Dieselbe erschien in einem andern Krystalle von daher blassgelb (ebend. 380). — Dergleichen beobachtete übrigens bereits *Brewster* (Transact. Royal. Soc. Edinb. X, 1 und 35) und, wie derselbe dabei angiebt, vor ihm auch *Sivright*. — Auch *Sorby* bespricht (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 470) Höhlungen mit Flüssigkeit darin, welche letztere aber zuweilen entwichen, was bei der blättrigen Structur leicht erklärlich.

Gleichwie der Smaragd von Muso in Neugranada seine Farbe durch Einmengung organischer Substanz erhalten, so wird nach *Levy* und *Boussingault* (Compt. rend. XLV, 877 ff.) auch der daselbst vorkommende Gyps davon grün gefärbt.

Harmotom.

Zwillingskrystalle der Form $\infty\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, P$ von Andreasberg umschliessen kleine, krystallinische Partien von Bleiglanz. *Blum* (a. a. O. 31).

Auf Baryt- und Kalkspathgängen im Gneisse von Strontian in Schottland finden sich in Krystallen der Form $\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, P$ sehr kleine Individuen $\infty 0 \infty$ und $\infty 0 \infty \,.\, \frac{\infty 0 2}{2}$ von Eisenkies eingeschlossen. *Blum* (ebend.).

In Blasenräumen des Mandelsteins von Oberstein im

Birkenfeld'schen kommen Krystalle $\infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . P . \breve{P}\infty$ mit Einschluss kleiner Schüppchen und schaumiger Theile von Eisenrahm vor. *Blum* (ebend.).

In Zwillingskrystallen der oben angeführten Art, manchmal noch mit den Flächen des Brachydoma $\breve{P}\infty$, trifft man zu Andreasberg krystallinische Theilchen von Kupferkies. *Blum* (ebend.).

Websky (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. V, 414) führt aus der Schwerspathformation der Erzgänge von Kupferberg in Schlesien Speisskobalt in baumförmigen Krystallgruppen an, auf welchen lichtes Rothgiltigerz, Silberglanz und rothe Krystalle von Barytharmotom sitzen, während solche in erzleeren Kalkspathdrusen daselbst ganz weiss sind. Die Färbung jener rührt demnach vielleicht von Rothgiltigerz her.

Harrisit.

Auf der Lead Mine, Canton, Georgia finden sich nadelförmige Krystalle von Staurolith die des Harrisit durchbohrend. *Dana* (Sillim. Amer. Journ. [2] XXII, 260).

Haüyn.

Krystalle in den Laven des Vultur bei Melfi schliessen häufig lange, schmale, schwarz- oder rothbraune, sechsseitige Prismen von Apatit ein. *Palmieri* und *Scacchi* (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. V, 64).

Nach *Blum* (a. a. O. 38) enthalten Rhombendodekaeder, theils blau, theils grün, von Latium bei Rom, Augit und Glimmer.

Helvin.

In Krystallen, Tetraedern, zuweilen mit den Flächen des Gegentetraeders, von gelber Farbe, finden sich Schüppchen von Chlorit auf Erzlagerstätten im Gneisse bei Schwarzenberg in Sachsen. *Blum* (a. a. O. 48).

In eben solchen Krystallen von demselben Fundorte sind kleine, krystallinische Partien von brauner Zinkblende eingeschlossen. *Blum* (ebend.).

Heulandit.

In Blasenräumen des Mandelsteines von Kleinumstadt bei Darmstadt finden sich Heulanditkrystalle auf Quarzkrystallen und umschliessen hexagonale Täfelchen und Blättchen von Eisenglanz. *Blum* (a. a. O. 32).

In Krystallen der Form $(\infty P \infty) : \infty P \infty . P \infty . 0P . 2P$, welche sich in Blasenräumen eines Mandelsteins auf Island finden, kommt Grünerde in kleinen Partien eingeschlossen vor, so dass erstere stellenweise grün gefärbt erscheinen. *Blum* (ebend.).

Ebenso finden sich daselbst kleine, undeutlich ausgebildete Individuen von Quarz. *Blum* (ebend.).

Hornblende, Strahlstein, Anthophyllit.

Manche Einschlüsse der Hornblende dürften als erst secundärer Bildung angesehen werden, aus ihr selbst, oder, nach *Bischof's* Ansicht, mit ihr zugleich aus Augit.

Man findet in Hornblendekrystallen zuweilen Amianth eingeschlossen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 244).

In Hornblendekrystallen der gewöhnlichen Form, der sogenannten basaltischen Varietät, finden sich dünne, lange, bläulichweisse, hexagonale Krystalle von weissem Apatit in Melaphyr vom Monte Mulatto bei Predazzo in Tirol. *Blum* (a. a. O. 45).

In Krystallen $\infty P . (\infty P \infty) . 0P . P$, schwarz, etwas zugerundet, langgestreckt, kommen kleine Krystalle schwarzen Augits in der Form $\infty P . \infty P \infty . (\infty P \infty) . P$ vor, auch aufsitzend und mehr oder minder eingeschlossen im Basalttuffe von Czerlochin in Böhmen. *Blum* (ebend.). — *Hassenkamp* erwähnt (Verh. d. würzburg. phys. Ges. IX, 32) aus dem Basalttuffe des Pferdekopfs in der Rhön zweier Hornblendekrystalle, in welchen Augitkrystalle eingewachsen sind, und die Art und Weise ist genau so, wie sie *Blum* von Czerlochin in Böhmen beschrieben; es sind die Augite kleiner als die Hornblenden, aus den sie hervorragen. — Hierbei möchte auch des Uralits zu gedenken sein, eines Kernes

von Augit mit Hornblendehülle. Siehe über denselben namentlich *G. Rose* (Reise O, II, 347); *Blum* (d. Pseudomorphosen des Mineralreiches, 154 ff.); *Bischof* (Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II, 532 ff).

Ein unregelmässig ausgebildeter Hornblendekrystall aus dem Basalte von Härtlingen zeigt in der Mitte eine Höhlung, deren Wände einem verschwundenen, hexagonalen Prisma, vielleicht Nephelin angehört haben, jetzt theilweise mit einer ganz dünnen Rinde eines bolartigen Minerals bedeckt sind, auf welcher Chabasit-Krystalle aufsitzen. *Sandberger* (Poggend. Ann. LXXXIII, 454).

Auch des Vorkommens des Diallags im Euphotid der Bastei in der Harzburger Forst ist hier zu gedenken. Gegen die grünliche Farbe des Diallags sticht die braune der Hornblende ab, welche seine Krystall-Partien umgiebt und an den Kanten in sie eingreift. Schon *Köhler* berichtet darüber (Poggend. Annal. XIII, 105). — Aehnlich ist im Euphotid von La Prese zwischen Bormio und Tirano im Veltlin lichte tombakbrauner, stark glänzender Diallag mit Hornblende verwachsen. *G. Rose* (Poggend. Ann. XXXIV, 17). — Vergl. auch *Blum* (d. Pseudomorphosen des Mineralreichs, 161); *Bischof* (a. a. O. 538).

Kenngott berichtet (Uebers. d. Result. min. Forsch. in den Jahren 1856—1857, 100), dass Krystalle von Disthen eingeschlossen seien in Karinthinkrystalle, welche mit Disthen, Granat und Amphibol auf der Saualpe in Kärnthen vorkommen. Ausserdem zeigen sich in den erwähnten Disthenkrystallen als Einschluss sehr kleine Rutilnadeln von der Form ∞P∞.P.

Kleine Würfel und krystallinische Partien von Eisenkies findet man nach *Blum* (a. a. O. 44) in langen Strahlsteinprismen aus dem Zillerthale in Tirol.

Nach *Delesse* werden Hornblendekrystalle, welche mit andern Mineralien kleine Gänge im Gneisse von Saint-Philipper in den Vogesen bilden — und zwar dain grösser krystallisirt, als in dem benachbarten Kalke — von mikroskopischen Adern eines fettglänzenden Feldspaths quer

durchsetzt. Der Amphibol ist früher fest geworden als letzterer. (Annal. des mines [4] XX, 165.)

In Strahlstein, langgestreckten Prismen, mit den Flächen ∞P.(∞P∞), schön grün gefärbt und in Talkschiefer eingewachsen, kommen einzelne Blättchen von braunem Glimmer vor, im Zillerthale in Tirol. *Blum* (ebend.).

Im Strahlstein von Schneeberg in Sachsen und Sterzing in Tirol sind oft rothe Krystalle von Granat eingeschlossen.

Graustein s. Iserin.

Auch die Verwachsung des Hypersthens mit Hornblende in dem Hypersthenfels von Penig in Sachsen gehört hierher.

Am Vesuv findet sich Idokras mit Hornblende verwachsen und auch in diese eingeschlossen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 246).

Freiesleben bemerkt (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, V, 27), dass Krystalle der basaltischen Hornblende aus dem Grausteine des hintern Fichtelberges, auf dem Hilfe Gottes Stolln am Hirschfalz, zumal die grössern, gleichwie die grössern Partien, bisweilen Iserin oder Graustein in ihre Masse einschliessen. — Dass der Titangehalt mancher Hornblenden von ähnlichen Einschlüssen herrühre, vermuthet schon *Kudernatsch* (Poggend. Annal. XXXVII, 587).

In nicht deutlichen, meist zugerundeten, schwarzen Hornblendekrystallen von Pargas in Finnland sind grössere und kleinere Körner von Kalkspath eingewachsen. *Blum* (a. a. O. 45). — Auch zu Arendal findet sich Kalkspath bisweilen im Innern von Hornblendekrystallen, umschliesst auch wohl noch einen Kern von Hornblende. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 213).

In langgestreckten, bräunlichgrünen Strahlsteinkrystallen mit den Flächen ∞P.(∞P∞) finden sich krystallinische Partien von Kupferkies; im Talkschiefer von Orijerfvi in Finnland. *Blum* (a. a. O. 45).

In Strahlstein von Kupferberg in Schlesien und von Rio auf Elba findet sich Lievrit. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 244).

Langgestreckte Strahlsteinprismen aus dem Zillerthale in Tirol enthalten oktaedrische Kryställchen und Körnchen von Magneteisen. *Blum* (a. a. O. 44).

Im Basalte von Weilburg fand sich Magnetkies am Rande zeolithischer Ausscheidungen zwischen den Spaltungsflächen eingeschlossener Hornblendekrystalle, auch mitunter in derben Partien von 2''' Durchmesser mitten im strahligen Mesotype. Alle diese Umstände deuten auf eine sehr neue Bildung des Schwefeleisens in den Basalten hin. *Sandberger* (Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, IX, 2, 40).

Ein Hornblendekrystall aus dem Basalte von Härtlingen enthält hellröthlich braune, krystallinische Partien von Olivin, zugleich aber ein am Rande theilweise von Chabasit umgebenes, 4—5''' im Durchmesser haltendes Bruchstück des zersetzten, blasigen Basalts, sowie zahlreiche, unregelmässige (wurmgangartige), kleine Höhlungen, welche mit Chabasit ausgefüllt sind. *Sandberger* (Poggend. Annalen LXXXIII, 454).

In dunkellauchgrünen Krystallen finden sich Körner von Quarz; auf Kluftflächen im Syenit des Birkenauer Thales bei Weinheim in Baden; auch zu Arendal. *Blum* (a. a. O. 45).

Rutil, s. oben, unter Disthen.

In den nassauischen Trachyten finden sich häufig Nadeln von Sanidin als Einschluss von Hornblendekrystallen. *Sandberger* (Poggend. Annal. LXXXIII, 455).

In langgestreckten Strahlsteinprismen aus dem Zillerthale in Tirol finden sich Blättchen weissen Talkes. *Blum* (a. a. O. 45).

Frankenheim vermuthet (Poggend. Annal. XCV, 371) von den thonerdehaltigen Hornblenden, welche namentlich undurchsichtig sind und unvollkommene Spaltbarkeit und drusige Flächen haben, dass sie, wie die thonerdehaltigen Augite, unreine Stoffe seien, vielleicht nur Gemenge von reiner Masse mit Thonerde oder Thonerdeverbindungen.

Die Hornblenden der Sommablöcke enthalten nach

Sorby (Quart. Journ. Geol. Soc. XV, 482) häufig Flüssigkeiten. Die hohlen Blasen, entstanden durch Zusammenziehung derselben, deuten auf eine bei ihrem Einschlusse herrschende Temperatur von etwa 360° C.

Hypersthen.

Der Hypersthen von Hitteroe verdankt sein Lichtspiel einem interponirten, fremden Körper, welcher, wahrscheinlich je nach seiner Dicke, theils dunkel sepiabraun bis schwarz, theils in lichterer Färbung erscheint. Auch andere Hypersthene verhielten sich ähnlich. *Scheerer* (Poggend. Annal. LXIV, 164).

Idokras.

Der Idokras von Arendal erscheint oft in seiner Grundgestalt als Kern anderer Idokraskrystalle, die jedoch Combinationen von jener sind. Die äussere Rinde ist in einem sehr verwitterten, zerfressenen, häufig gebleichten Zustande, während der im Innern befindliche Kern noch frische, glänzende Farbe zeigt. Oft hat es den Anschein, als ob mehrere Idokraskrystalle wie Schachteln in einander gestellt worden wären; so erscheint die Kernform häufig von einem concentrischen Kreise abgeleiteter Formen umgeben; und je mehr sich diese der äussern Rinde nähern, desto matter, glanzloser und rauher wird die Oberfläche des Minerals. An einem Exemplare ist diese äussere Rinde zerrissen, zerborsten und wieder durch einen frischen Idokrasteig verkittet — wahrscheinlich in Folge späterer Einwirkung, welche gleichsam durch ihre Verkittung die früher verursachte Zerstörung wieder herstellen zu wollen schien. Fast alle Stücke tragen deutliche Spuren erlittener mechanischer Gewalt, welche wohl vereint mit chemischer wirkte. *G. Leonhard* (N. Jahrb. f. Min., 1841, 75). — Auf die schalige Zusammensetzung der grossen Vesuviankrystalle von Egg bei Christianssand machte schon *Weiss* (Verh. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, IV, 261) aufmerksam. — Nach *Tamnau* (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., VI, 257) zeigt auch der Idokras von

Salford in Maine (Nordamerika) zum Theil schalige Absonderung nach den verschiedenen Krystallflächen.

Nach *A. Knop* findet sich im Granatfels des Hochstätter Thales bei Auerbach an der Bergstrasse auch Idokras in verschiedener Färbung. Der dunkelbraune bildet zuweilen in grossen Individuen parallele, in einander gesetzte Krystallschalen, welche endlich einen Kern von Kalkspath, Diopsid, Granat, Wollastonit und Quarz umschliessen. (N. Jahrb. f. Min., 1858, 43). Es handelt sich hier um dieselben Verhältnisse, wie bei den Kernkrystallen des Granats. Dergleichen wird auch von andern Schriftstellern erwähnt, z. B. von *Scheerer* (Berg- und hüttenmänn. Zeitung, 1852, 668) von Christiansand, von *Roth* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. III, 140) von Predazzo u. s. w.

In braunen Krystallen $\infty P \infty . \infty P . 0 P$ von der Somma, sowie vom Monzoni in Tirol kommen Krystalle grünen Augits eingeschlossen vor. *Blum* (a. a. O. 43).

Krystallinische Partien von Feldspath finden sich in Egerankrystallen von Haslau in Böhmen. *Blum* (ebend. 42).

In braunen Krystallen $\infty P \infty . \infty P . 0 P$ von der Somma finden sich Blättchen von Glimmer. *Blum* (ebend. 43). — Auch *Monticelli* und *Covelli* sagen schon (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 251), dass Glimmer häufig in die Idokraskrystalle „eindringe".

In den Idokraskrystallen aus Sibirien bemerkt man kleine, undurchsichtige Körner von der Form des Granats, grünlich oder gelblich weiss, theils nur lose aufsitzend, theils tiefer eingesenkt und beim Herausnehmen Höhlungen hinterlassend. *Klaproth* (Beitr. z. chem. Kenntn. d. Mineralkörp., II, 34). — Auch *G. Rose* (Reise, I, 49) gedenkt des Einschlusses kleiner Grossulare in den an der Mündung des Achtaragda in den Wilui in Sibirien einem weissen, festen Gesteine eingelagerten Idokrasen. — Nach *G. Leonhard* (N. Jahrb. f. Min., 1841, 76) findet man oft in Idokrasen von Arendal einen Kern von Granat. — Ebenso führt *Blum* (ebend. 42) Granat in wein- und honiggelben Krystallen der

Form $\infty 0 . 30 \frac{3}{2}$ als von gelblichbraunen Idokraskrystallen in der Combination $\infty P \infty . \infty P . \infty P3 . 0P . P$ von Pittigliano unfern Recoa in Piemont an.

In Krystallen der Form $\infty P \infty . \infty P . 0P . P$ von der Somma finden sich kleine, nadelförmige Individuen schwarzer Hornblende, welche noch zum Theil die gewöhnliche Form $\infty P . (\infty P \infty) . 0P . P$ erkennen lassen, wie *Blum* (ebend. 43) angiebt. — *Monticelli* und *Covelli* berichten (a. a. O. I, 251 und 350), dass Amphibol häufig in die Idokraskrystalle „eindringe"; und *Levy* (a. a. O. II, 98) erwähnt eines grossen Krystalls vom Vesuv, eingewachsen in blättrige, grünlichschwarze Hornblende, und einige Krystalle derselben Substanz enthaltend.

Roth berichtet (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. III, 147), dass in der Nähe des Granits bei Predazzo der dortige Kalkstein kieselig werde, und dass hier sich findende Idokrase (und Granaten), obgleich von aussen ohne Zeichen von Verwitterung, im Innern kleine Partien von Kalkspath enthalten. — In der bermsgrüner Lagergruppe, auf der Grube Magdeburger Glück, bei Schwarzenberg in Sachsen, fanden sich hohle und zum Theil schalig zusammengesetzte Idokraskrystalle vor, in kalkigem Gesteine mit Wollastonit eingewachsen, die im Querbruche abwechselnd Kalkstein und Idokras zeigen. *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, VI, 112) und *Naumann* (Erläuterungen zur geogn. Karte v. Sachsen, II, 237). — S. auch oben.

Krystalle $\infty P \infty . \infty P . 0P . P$ von der Somma enthalten Körner schwarzen Magneteisens. *Blum* (a. a. O. 43). — Auch *Scheerer* macht (Ber. üb. d. Verhandl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig. Math. phys. Cl., 1858, 167) die Bemerkung, dass viele Idokrase höchst fein vertheiltes, selbst durch die Loupe nicht wahrnehmbares Magneteisen enthalten.

In Egerankrystallen von Haslau bei Eger in Böhmen finden sich krystallinische Körnchen von Quarz. *Blum* (ebend. 42).

In Krystallen aus dem Pfitschthale in Tirol findet sich oft krystallinischer Ripidolith eingewachsen. *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 143).

Die Idokrase der Sommablöcke enthalten nach *Sorby* (Quart. Journ. Geol. Soc. XV, 482) oft Flüssigkeitshöhlungen und darin so viele Krystalle, dass ihre Gestalt kaum bestimmbar wird. Die durch Zusammenziehung entstandenen hohlen Blasen sind so gross — bis zu $^1/_3$ der Flüssigkeit —, dass die Temperatur bei der Bildung der Einschlüsse etwa 380° C. betragen haben muss.

Kalkspath.

Eine sehr häufige Erscheinung bildet die Umhüllung eines Kalkspathkrystalls durch einen andern, der oft ganz verschiedene Form zeigt. Zahlreiche Beobachtungen darüber hat *Breithaupt* bei seiner Unterscheidung der verschiedenen, von ihm häufig aufgestellten Kalkspathabarten gemacht. Höchst zahlreich sind auch die Beispiele, welche *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, VII, 9 ff.) dafür beibringt. — *Hausmann* sagt darüber (Handb. d. Min. Th. II, Bd. II, 1269): Bei manchen dieser Gebilde ist es nicht zu verkennen, dass zuerst ein Krystall von einer gewissen Form entstand, um welchen sich später eine Masse absetzte, welche entweder eine ähnliche, oder eine abweichende Gestalt annahm. Zuweilen ist der innere Krystall von einer andern Färbung als die äussere Masse; oder auch wohl von dieser durch einen fremden Ueberzug, z. B. durch Schwefelkies, Arsenikalkies, gesondert. Besonders oft ist der eingeschlossene Krystall ein primäres Rhomboeder, oder ein Pyramidenrhomboeder; zuweilen aber auch ein regulär sechsseitiges Prisma oder ein Bipyramoid. Die umschliessende Masse umgiebt den eingeschlossenen Krystall bald vollständig, bald mehr und weniger unvollständig. Zuweilen bildet ein Zwillingskrystall die umschliessende Masse. — *G. F. Richter* führt (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 118) eine Reihe solcher Einschlüsse von Kalkspath in Kalkspath an, zum Theil mit abweichenden Formen: von Przi-

bram, Freiberg, Schneeberg, Chemnitz, Joachimsthal u. s. w. Mitunter fanden sich Zwischenlagen von Kies. — Nach *Hisinger* (Vers. einer min. Geogr. v. Schweden. 2. Aufl. übers. v. Wöhler, 160) finden sich auf Hesselkulla und Sanna Eisengruben im Winteräsa Kirchspiele von Nerike Kalkspathkrystalle „in sechsseitigen prismatischen, mit drei Flächen zugespitzten Krystallen, aufsitzend auf pyramidalem Kalkspath, so dass immer ein Krystall von letzterem den Kern von einem der ersteren bildet.“ — Ein innerer Krystall ist mit einer dünnen, hellbraunen Rinde überzogen und von einem Kalkspathzwillinge eingeschlossen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 212). — An einem Stücke aus Derbyshire, an welchem zwar nur die Spitzen sichtbar sind, lässt sich doch im Innern jedes einzelnen Krystalls ein anderer von dunklerer Färbung erkennen. *Levy* (a. a. O. I, 23). Milchweisser Kalkspath soll in haarförmigen Fäden in einem Kalkspathkrystalle von Island eingeschlossen sein (ebend. I, 91). Derselbe (a. a. O. I, 24) beschreibt auch einen Einschluss von Kalkspath von Andreasberg. — Auch *Sillem* (N. Jahrb. f. Min., 1848, 389) schildert zahlreiche Vorkommnisse dieser Art aus seiner Sammlung. — Dergleichen, mit vielen Abbildungen, findet man in dem Werke des Grafen *Bournon*: Traité complet de la chaux carbonatée et de l'arragonite. Nachdem er die Krystallisationsgesetze des Kalkspaths und Aragonits nebst den zur Bestimmung der einzelnen Bildungstheile nöthigen Rechnungsweisen besprochen, widmet er dem vorliegenden Gegenstande einen besondern Artikel: Observations sur un genre d'accroissement de cristaux, par lequel un cristal secondaire déjà formé sert de noyon à la formation d'un nouveau cristal (a. a. O. II, 346 und pl. 48); *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 211 ff.) — *Glocker* beschreibt von Leuthen bei Landeck in Schlesien Kalkspathkrystalle von der Form —14R, niemals bis zur Endzuspitzung vollendet, sondern in Folge einer eigenthümlichen Ausbildung am Ende wie abgeschnitten oder mit einer rauhen und matten, gerade angesetzten Endfläche, welche aber gleichfalls nie ganz ausgebildet ist. Entweder zeigt

sich in ihrer Mitte eine kleine Vertiefung, oder sie ist ganz oder grösstentheils durch eine Aushöhlung verdrängt. Letztere ist, wie der äussere Umriss der Krystalle, entweder regelmässig dreiseitig, oder sechsseitig mit abwechselnd breitern und schmäleren Seiten; ihre Tiefe wechselt von 1 bis 3 par. Linien. In der Endhöhlung findet man ferner zuweilen einen kleineren Krystall von derselben Form eingeschlossen, und zwar entweder in gleicher oder in umgekehrter Stellung. Auch dieser innere Krystall ist dann am Ende ausgehöhlt. (Nova Acta Acad. Caesar. Leopold. Carol. V, 2, 800). Gestielte Krystalle, das Rhomboeder — $\frac{1}{2}$ R, einzelne oder mehrere in paralleler Auflagerung, vom Rhomboeder — 14 R getragen, beschreibt *Glocker* von der Grube „Reicher Trost“ bei Reichenstein in Schlesien (ebend. 803). — Auch von Przibram werden durch *Reuss* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXII, 175) Scepterkrystalle angeführt, indem auf Reihen kleiner, einander parallel aufsitzender, stumpfer Rhomboeder ein grosses — R aufsitzt. — *Kenngott* beschreibt (Poggend. Annal. XCVII, 316—319) Kalkspath von Andreasberg, Krystalle, welche die Combination eines ansehnlich spitzen Rhomboeders mR mit — $\frac{1}{2}$ R zeigen und als Kern eine Combination von — $\frac{1}{2}$ R mit einem spitzen Rhomboeder — mR und einem spitzen Skalenoeder mRn führen. Die Flächen — $\frac{1}{2}$ R der innern Krystalle sind parallel mit den der Umhüllung. Auch Kalkspath von Freiberg zeigt ähnliches Verhalten. In einer Hülle von der Form ∞R. — $\frac{1}{2}$ R, die Kanten von ∞R schwach abgestumpft durch ∞R∞ und die gegenseitigen Combinationskanten sehr schwach durch die Flächen eines dodekagonalen Prisma, steckt ein spitzes Skalenoeder, dessen Endecke mit der des stumpfen Rhomboeders zusammenfällt, und da die Masse durchweg gleich ist, so würde man den Kern nicht unterscheiden können, wenn derselbe nicht durch pulverförmige, krystallinische Körnchen (Pyrit?) in seiner Begrenzung markirt wäre. Die Spaltungsflächen setzen durch Hülle und Kern gleichmässig fort. — Krystalle — $\frac{1}{2}$ R von Schemnitz zeigen einen gleichgestalteten, aber durch einen pulverigen Stoff grau gefärbten Kern,

der bis nahe zur Oberfläche reicht. Derselbe beschreibt ferner Kalkspath als Einschluss in Kalkspath aus Derbyshire und Staffordshire in England, von Nagyag in Siebenbürgen. (Poggend. Annal. CII, 309 ff.). Einen merkwürdigen Einschluss s. unter Eisenspatheinschluss. — *W. Dunker* besitzt aus dem obern Jurakalke (Portland- oder Kimmeridgestone) des Messingberges unfern Rinteln „ein sehr regelmässiges, durch die Flächen eines Rhomboeders zugespitztes, secundäres Bipyramidaldodekaeder“. Der Krystall ist wasserhell und umschliesst eine ähnliche Form von graulich schwarzer Farbe. (Stud. des Götting. Ver. bergmänn. Freunde, IV, 2, 280). — Bei Auerbach zeigt sich nach *Scharff* (Abhandl., hrsgg. v. d. Senckenberg. Naturf. Ges. I, 289) das sechsseitige Prisma, welches sich im geschwungenen Bogen zu einem dreiseitigen verjüngt, dann durch $\pm \frac{1}{2}$R zum Abschlusse gebracht wird. Im Innern ist ein brauner, dreigetheilter Kern sichtbar, der Rest eines ältern Kalkspaths. — Manche Kalkspathkrystalle von Przibram zeigen nach *Reuss* Schalenbildung; ein dunkler, schwarzgrau oder rothbraun gefärbter Kern ist von einer durchsichtigeren Krystallschale so umgeben, dass ersterer an den Rhomboederspitzen oft noch hervorragt (a. a. O. 174). — Wie derselbe (ebend. 178) berichtet, finden sich bei Przibram hohle Pseudomorphosen, die offenbar nach R^3 gebildet sind, selbst aber wieder aus feinkörnigem Kalkspathe bestehen. Sie sitzen auf den verschiedenartigsten Mineralsubstanzen auf und umschliessen fast stets derben oder theilweise krystallisirten, nicht selten auch dünnstänglich zusammengesetzten Pyrit, bald nur in einzelnen Partien, bald in ganzen zusammenhängenden Lagen, wodurch dann der Kalkspath in zwei oder selbst in mehrere, über einander liegende Abtheilungen gesondert wird. — *Blum* beschreibt von Sundwig bei Iserlohn und vom Eisenberge bei Brilon in Westphalen Pseudomorphosen von Rotheisenstein nach Kalkspath, an denen man deutlich verschiedene Kalkspathlagen unterscheiden kann, deren jede von der andern durch einen Ueberzug von Rotheisenerz getrennt ist. (D. Pseudom. d. Mineralreichs, 278). — Ebenso

Volger (Stud. z. Entwicklungsgesch. d. Min., 254). — Nach *Blum* waren die Krystalle Skalenoeder; nach *Volger* lagen Rhomboeder unter der ersten Eisenerz- (und Quarz)-Lage, und Skalenoeder darüber. Letzterer glaubt, dass überhaupt gerade Eisenerze für die Abänderung der Krystallform nicht leicht ohne Einfluss bleiben möchten. — *Cotta* schreibt (Geognost. Beschreib. d. Gegend von Tharand, 15) von dem bekannten Kalkspathe aus dem tharander Bruche, dass manche Krystalle, besonders die Combination $R^2 . {}^2/_5 R^2 . R$, häufig haubenartige Ueberzüge durch eine jüngere Krystallrinde von anderer Combination zeigen, welche den Krystall so umgeben, dass ein kleiner Zwischenraum zwischen beiden bleibt, während sie doch eine vollkommen parallele Achsenstellung besitzen. Dies wird durch die Auswitterung von Eisenkies hervorgerufen (s. diesen Einschluss). — *Ich* selbst erwähnte von Oehrenstock bei Ilmenau einer Pseudomorphose von Pyrolusit nach Kalkspath, welche, nach der Richtung der Hauptachse geöffnet, zeigt, dass sie aus einem Kerne mit drei, durch Hohlräume geschiedenen Hüllen besteht, zwischen denen sich Reste röthlicher Masse finden, wie man sie öfter auf ebendaselbst vorkommenden Manganstufen bemerkt. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. IX, 181). — *Volger* beschreibt (a. a. O. 116 ff.) aus dem Kreuzlithale bei Sedrun im Tavetscher Thale Kalkspathkrystalle, verschiedene Rhomboeder und Skalenoeder neben einander, und zum Theil erstere von letztern so eingeschlossen und in solcher Grösse, dass die Lage der Randkanten der Skalenoeder genau mit den Randkanten des Rhomboeders zusammenfällt. Dennoch folgt daraus nicht, dass die Skalenoeder jünger seien als die Rhomboeder, sondern die näher angegebenen Umstände lassen auch das Umgekehrte oder eine Gleichseitigkeit der Bildung als möglich erscheinen. An einer Stelle entstanden zuerst Rhomboeder und wuchsen dann als Skalenoeder fort, an einer andern Skalenoeder, welche in ihrem Bildungsstadium die Rhomboederflächen zu bilden begannen. Ein Krystall zeigt ganz deutlich zweimaligen Wechsel: ein Skalenoeder zeigt innen sehr wohl erkennbar das

Rhomboeder und am Scheitel abermals ganz kleine Spuren der Flächen des nämlichen Rhomboeders. Der Kalkspath brennt sich vor dem Löthrohre ein wenig schwarz und giebt im Glaskolben erhitzt einen sehr merklichen, brenzlichen Geruch, enthält somit Spuren organischer Substanzen. Auch hier findet sich Chlorit, nicht nur aufgelagert, sondern auch eingedrungen, so dass mitunter nur die in Skalenoeder eingehüllten Rhomboeder gefärbt sind, die Hülle nicht. Uebrigens ist die Vertheilung in den verschiedenen Krystallcombinationen eigenthümlich. — Nach *H. Kopp* sind bei Kleinlinden unweit Giessen Krystalle, auf Kalkstein aufgewachsen, mehrere Millimeter gross, schlecht ausgebildet, vorherrschend 4R, an den Enden durch ein Skalenoeder mit rauhen Flächen zugespitzt. Beim Ablösen vom Kalksteine trennte sich leicht die äussere Masse des Krystalls von einem eingeschlossenen Kerne, einem scharf ausgebildeten Skalenoeder R^3; der Kern war mit röthlichem Sedimente überzogen. (Ann. d. Chem. u. Pharm. XCIV, 119). — Neuerdings führt auch *Alb. Müller* (Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, II, 392) an, dass der Hauptrogenstein bei St. Jacob in der Nähe von Basel hübsche Beispiele des Ineinanderliegens verschiedener Combinationen des Kalkspaths zeige.

Man findet auch Kalkspathkrystalle, welche theilweise anders gefärbt sind. So beschreibt *Levy* eine bräunliche, an der Spitze dagegen bläuliche Varietät von Hestöe (Faröe) (a. a. O. I, 6), aus Derbyshire eine solche von schwarzer Farbe, wo diese jedoch nur bis zu gewisser Tiefe eindringt (ebend. I, 7); eine grauliche, an Spitzen und Kanten violette (ebend. I, 9).

Amianth findet sich bisweilen als Einschluss, wie bei Chalanches, Departement de l'Isère, als kleine Fäden. *Levy* (ebend. I, 11). — An der Bachalpe, nördlich vom Ilselthale in Tirol, liegen die Fäden parallel. *G. Leonhard* (a. a. O. 111). — Kalkspath des Ahrn- und Pregrattenthales in Tirol findet sich ganz mit Nadeln von Amianth durchwachsen, welche ebenfalls unter einander parallel liegen. Ist der Spath an der Aussenseite verwittert, so ragen diese feinen Nadeln hervor, sind ganz elastisch biegsam und brechen selbst ein-

zeln nicht ab. Manchmal ragen mehrere Zoll dicke und einige Zoll lange Amianthbüschel weit über den Kalkspath wie ein dicker Pinsel hervor. Aehnlich am Greinerberge im Zillerthale. *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 26 und 149). — Nach *Glocker* (Min. Jahresh., IV, 453) ebenso in Krystallen R^3 bei Lahnbach in Tirol.

In zugerundeten und unbestimmbaren Krystallen finden sich kleine, nadelförmige Individuen von Antimonglanz auf Erzgängen im Dioritporphyr zu Schemnitz in Ungarn. *Blum* (a. a. O. 15).

In zugerundeten Krystallen von Andreasberg sind dünne, hexagonale Blättchen von Antimonnickel enthalten. *Blum* (ebend. 18).

Apatit erscheint als Einschluss in Kalkspath von Arendal. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 211).

In Rhomboedern $-2R$ liegen prismatische Individuen der Form $\infty P\infty . P$ von Apophyllit auf Klüften im Diorit zu Bergen Hill in New-Jersey; und Krystalle der Form $R^3 . \infty R . \frac{1}{4}R^3$ sind zum Theil ganz bedeckt mit kleinen Individuen von Apophyllit, schliessen solche zum Theil auch ein; auf Erzgängen zu Andreasberg. In Rhomboedern $-2R$ kommen kleine Krystalle $\infty P\infty . 0P : P$ von Apophyllit eingeschlossen vor; aus körnigem Kalke, zum Theil in Drusen von Wollastonit von Orawicza im Banat. *Blum* (ebend. 15).

In grossen, auf der Oberfläche drusigen, stumpfen Rhomboedern $-\frac{1}{2}R$, findet sich Baryt $\infty\bar{P}2 . \infty P . \bar{P}\infty$ eingeschlossen, zum Theil auch aus denselben hervorragend oder dieselben bedeckend, auf Erzgängen zu Freiberg in Sachsen. *Blum* (ebend.).

Der Kalkspath von der Bachalpe im Pusterthale enthält zuweilen liniengrosse Rhomboeder von Bitterspath eingewachsen, zum Theil in paralleler Stellung mit dem Kalkspathe. *Liebener* und *Vorhauser* (a. a. O. 149).

Krystalle der Form $R^3 . \infty R$ und $\infty R . 0R$ umschliessen theils kleine Partien von Bleiglanz, theils kleine Individuen der Form $\infty 0 \infty, 0$ auf Erzgängen zu Andreasberg. Derselbe Einschluss kommt in grossen, auf der Oberfläche

rauhen Skalenoedern R^3 zu Freiberg vor. *Blum* (a. a. O. 16). — In Krystallen von Matlock, an beiden Enden ausgebildet, bemerkte ich häufig Bleiglanz eingeschlossen. Derselbe stellt theils einfache, kleine Würfel dar, theils aber Zusammenhäufungen, ähnlich den des Flussspaths. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 373). — *Reuss* führt an (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXII, 177), dass bei Przibram mancher Kalkspath durch reichliche Beimengung feinvertheilter Bleiglanzpartikeln dunkelgrau gefärbt werde. Gewöhnlich sei jener derb, grosskörnig, mit stark gekrümmten Spaltungsflächen. Nur einmal habe er einen Krystall $-R.\infty R$ gefunden.

In zugerundeten, unbestimmbaren Krystallen finden sich kleine Partien von Brauneisenstein auf Erzlagerstätten zu Weichmännsdorf in Sachsen. Haarförmiger Brauneisenstein kommt in Kalkspathkrystallen der Form $\infty R.-{}^1/_2 R$ auf Erzgängen zu Przibram in Böhmen vor. *Blum* (a. a. O. 17).

Im Griesernthale erscheinen Täfelchen von Brookit mehr oder weniger tief in Kalkspathkrystalle einschneidend. *Wiser* (N. Jahrb. f. Min., 1856, 16).

In Krystallen der Form $-2R^2.R^3.-2R$ von Redruth in Cornwall finden sich Partien von Buntkupfererz eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 19).

In rhomboedrischen Krystallen aus dem Pfitschthale in Tirol und vom St. Gotthard finden sich schuppige Partien von Chlorit. *Blum* (a. a. O. 16). — *Sillem* hat (N. Jahrb. f. Min., 1851, 328 u. 395) eine Pseudomorphose von Chlorit nach Kalkspath vom Büchenberge bei Elbingerode angegeben, und *Blum* hat diese Angabe aufgenommen (die Pseudomorphosen des Mineralreichs, Nachtrag II, 105); ebenso *Bischof* (Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II, 1465). Die Kalkspathrhomboeder enthalten den Chlorit auf den Spaltungsflächen, oder sind mehr oder minder davon erfüllt, sollen auch wohl ganz in Chlorit umgewandelt sein; manche umschliessen noch einen Kern von Kalkspath, manche sind hohl. — Dagegen erklärt *List* (Zeitschr. d. Deutsch. geol.

Ges. IV, 634 ff.) den sogenannten „Chlorit“ oder „strahligen Chlorit“ (*Jasche*) vom Büchenberge für ein besonderes Mineral, dem er den Namen Metachlorit beilegt. Derselbe bestreitet auch das Vorliegen einer Pseudomorphose. Der Metachlorit werde gewöhnlich von Kalkspath begleitet und sei häufig mit diesem so verwachsen, dass er im Innern dünne Lagen bildet, die bald den Blätterdurchgängen des Kalkspaths parallel laufen, bald sie unter verschiedenen Winkeln schneiden. Der Kalkspath erscheine auf allen Stufen der Frische und Verwitterung, bis er zuletzt ganz erdig wird. Ist er durch Verwitterung völlig weggeführt, so finden sich hohle Räume, die von den Lamellen des Metachlorit begrenzt und mit einem dünnen Ueberzuge von Eisenoxydhydrat ausgekleidet sind. Da diese Lamellen sich in verschiedenen Winkeln schneiden, so entstehen innerhalb solcher Hohlräume oft Gebilde, welche bei oberflächlicher Betrachtung an gewisse Kalkspathformen erinnern können. Er erklärt den Einschluss durch Absatz beider Mineralien aus derselben Flüssigkeit. — *Volger* (Studien zur Entwicklungsgesch. d. Min., 78 ff.) rechnet den Chlorit des Büchenberges zu *Breithaupt's* ächtem Chlorite (Astrites ogcoides) und denkt sich ihn von den Spaltungsflächen aus in dem Kalkspathe einwärts gegen das Innere der Gangräume, deren Ausfüllung diese Gebilde ausmachen, vorgedrungen, wobei er den Zusammenhang des Spathes lockerte, so dass dieser da, wo jetzt reichliche Anhäufung des Chlorits zu sehen, selbst erdig werden konnte. Nach ihm liegt „offenbar eine Verdrängungspseudomorphose von Chlorit nach Kalkspath“ vor, wogegen er die damit verbundene Pseudomorphose von Chlorit nach Brauneisen verwirft, wie er auch die Pseudomorphose von Chlorit nach Magneteisen von demselben Fundorte in Zweifel zieht, sie vielmehr mit den nach Kalkspath vereinigt. — *Volger* beschreibt noch mehr Chloritpseudomorphosen. — *Wiser* beschreibt (N. Jahrb. f. Min., 1856, 13) von Sumvix im Vorderrheinthale Graubündtens Kalkspathrhomboeder, welche alle so von Helminth (wurmförmigem Chlorit) durchdrungen und davon dunkelgrün ge-

färbt sind, dass man glaube, eine Verdrängungspseudomorphose von Chlorit nach Kalkspath zu sehen, ähnlich derjenigen vom Büchenberge bei Elbingerode. Auf der untern Seite der Exemplare erscheint der Kalkspath auffallender Weise nicht, wie an der obern, in Rhomboedern der Kernform, sondern in der Form des gewöhnlichen Skalenoeders R^3; auch sind diese Skalenoeder nicht von Helminth durchdrungen, oder enthalten wenigstens davon nur sehr wenig.

Nach *Blum* (a. a. O. 15) finden sich in ziemlich grossen Krystallen der Form $\infty R . - \frac{1}{2} R$ von Freiberg nadelförmige Individuen von Cölestin eingeschlossen.

Auf einem grossen Kalkspathkrystalle von Island liegen Krystalle von Desmin in Gruppen. Einzelne sind eingewachsen und ganz von Kalkspath umgeben; bei andern ist dies nur zum Theil der Fall. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 210).

In sehr spitzen Rhomboedern, mit dem stumpfen $-\frac{1}{2} R$ verbunden, von Ilfeld am Harze sind von Eisenglanz kleine Krystalle der Gestalt $0 R . R$ eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 16).

Ein sehr häufiger Einschluss ist Eisenkies. So finde er sich z. B. in sehr kleinen Krystallgruppen in sehr grossen, undeutlich ausgebildeten Skalenoedern auf der Grube Bescheert-Glück bei Freiberg; in der Form $\infty 0 \infty . \frac{\infty 0 2}{2}$ in dünnen, hexagonalen Tafeln zu Andreasberg; als Würfel in langen Prismen der Form $\infty R . 0 R . R^3$ auf der Grube Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf in Sachsen; als Würfel in Rhomboedern $-\frac{1}{2} R$ zu Freiberg; auch zu Libethen und Hodritsch in Ungarn. — Oefters erkennt man im Innern der halbdurchsichtigen Kalkspathkrystalle, besonders $-\frac{1}{2} R . \infty R$, schwärzliche Einschlüsse, zuweilen auch als dreistrahligen Stern, welche in nichts Anderem, als in Eisenkieskrystallen bestehen. Diese sind bei solchen Sternen parallel den Polkanten des Grundrhomboeders gruppirt, von Schneeberg. *Blum* (a. a. O. 17). — Im sächsischen Erzgebirge, sowohl auf den Kalksteinlagern, wie auf den Erzgängen, er-

scheint Eisenkies nicht selten in Kalkspathkrystallen. Im Kalkstein bei Rottluff-Draisdorf enthalten die Skalenoeder zahlreiche Eisenkieskörnchen, die sich besonders an der Spitze angehäuft haben, so dass diese dunkler gefärbt erscheint, oder die Eisenkieseinmengungen ziehen sich, einem Saume gleich, längs den Kanten des Krystalls hin. Auch bildet Eisenkies — wie schon bemerkt — einen Ueberzug auf den in Kalkspath eingeschlossenen Kalkspathkrystallen. In den schönen Kalkspathen von Tharand (∞ R. — $1/_2$ R) bilden Eisenkieskörner in der Mitte des Krystalls manchmal unregelmässige Zusammenhäufungen. Beachtung verdienen die, von *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, VII, 38) beschriebenen, sogenannten Laubdrusen, die früher auf der Grube Himmelsfürst bei Freiberg vorkamen. Sie bestehen aus sehr flachen Rhomboedern, die mit den Mittelkanten auf- und durcheinander gewachsen sind. Sie haben eine Einmengung von grünlich schwarzen, metallischen Partien (wahrscheinlich Eisenkies), die sich rings umher, der Mittelkante parallel und in gleich scharfem Abstande von derselben, angelegt haben, von da an aber, nach der Spitze zu, sich in eine punctirte, weniger dunkle Zeichnung verlaufen. Hierher gehören auch die sogenannten Krähenaugendrusen, ebenfalls von der Grube Himmelsfürst. — Zu Przibram findet sich der Eisenkies theils unregelmässig eingestreut, theils regelmässig in der Richtung der Diagonalen angeordnet. Aehnlich zu Bourg d'Oisans. *G. Leonhard* (a. a. O. 111). — Nach *Cotta* (Geognost. Beschreib. der Gegend von Tharand, 16) lagert sich auf den Kalkspathkrystallen im körnigen Kalksteine dieser Gegend häufig Eisenkies ab, zuweilen nach besonderen, vom Achsensysteme des Spaths abhängigen Gesetzen, indem er nur die prismatischen Flächen bedeckt, zuweilen aber auch auf alle Flächen, und sind dann mitunter über diese Haut hinweg wieder neue Kalkspathkrystalle gebildet, den untern völlig parallel. Wittert dann der Kies aus, so entstehen die oben erwähnten Krystallkanten. — Ueber die oft regelmässig nach drei, den Achsenkanten von R entsprechenden Linien zu Przibram

auftretende Einlagerung von Pyrit berichtet auch *Reuss* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXII, 174); und *Kleszczynski* theilt mit (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VI, 1, 47—48), dass manche Kalkspathkrystalle von Przibram ihre bräunlichen Farben der Beimengung, hauptsächlich von Eisenerzen verdanken, indem sie meist einen dunkeln Kern enthalten, von welchem die Färbung ausgeht. — *Dana* gedenkt eines Rhomboeders von Rossie, in dessen Innern durch Einlagerung von Pyrit eine Basis-Fläche angedeutet war, welche aussen fehlte. (Syst. of min., 104.) — *L. Smith* beschreibt aus der Wheatley Mine in Pennsylvanien Kalkspathkrystalle, in deren Innerm Eisenkies eingeschlossen ist. Derselbe ist theils von der Spitze der Rhomboeder aus in drei Linien parallel den Achsen geordnet, theils in Feldern, begrenzt von Linien parallel der Combinations-Kanten des Rhomboeders und des sechsseitigen Prismas (Sillim. Amer. Journ. [2] XX, 252). — Den Einschluss von Eisenkies in Kalkspath aus Derbyshire erwähnt schon *v. Born* (Lithophyl. II, 78). — Ueber eine compacte Masse von Schwefelkieskrystallen, wahrscheinlich aus Island, sah ich eine Kalkspathschicht von der Form eines stark abgestumpften Skalenoeders abgesetzt. In einem grossen Rhomboeder vom Harze sitzen auf drei, parallel zur Basis laufenden Flächen, Eisenkieskrystalle büschelförmig auf, die aber auch theilweise in dem zwischen den Flächen liegenden Kalkspathe vertheilt sind. In einem andern Stücke durchsetzt der Kies den Spath wie gangartig. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 209). — Auch *Levy* beschreibt bemerkenswerthe Vorkommnisse solcher Art, wie von der Grube Alte Elisabeth bei Freiberg (a. a. O. I, 32) und von Garrigill in Cumberland (ebend. 35).

In Skalenoedern mit untergeordneten Flächen des ersten Prisma, $R^3 . \infty R$ von Erzlagerstätten zu Ilfeld am Harze findet sich Eisenrahm, jene zum Theil auch überziehend; die Krystalle sitzen auf faserigem Rotheisensteine. Derselbe Einschluss findet sich auch in Krystallen vom Iberge bei Grund. *Blum* (a. a. O. 16).

Grosse, aber undeutlich ausgebildete Krystalle von Eisen-

erzlagerstätten zu Hüttenberg in Kärnthen umschliessen Eisenspath in der Form R.0R. *Blum* (ebend. 18). — *Kenngott* beschreibt (Poggend. Annal. CII, 310) aus dem Dolerite von Dollendorf im Siebengebirge auf gelbbraunem Eisenspath sitzende stumpfe Kalkspathrhomboeder, welche im Innern eine Einschachtelung gleich gestalteter Krystalle zeigen in der Art, dass die zuerst gebildeten Krystalle nicht unmittelbar durch neue Kalkspathmasse bedeckt wurden, sondern dass um sie eine etwas entfernt stehende Krystallschale gebildet wurde und so fort, mithin hohle Räume dazwischen liegen, welche mit locker angehäuften, unregelmässig angeordneten, braunen Rhomboederchen von Eisenspath angefüllt sind.

Mohs (v. d. Null's Min. Cab., II, 49) führt Epidot als Einschluss im Kalkspath aus dem Dauphiné an.

Nach *Blum* (a. a. O. 19) kommen in zugerundeten Krystallen von Andreasberg Körnchen von Fahlerz vor.

In Rhomboedern — $\frac{1}{2}$R aus Erzgängen von der Grube Bescheert Glück bei Freiberg, ist Federerz in solcher Menge eingeschlossen, dass dessen haarförmige Individuen dieselben beinahe ganz erfüllen. *Blum* (ebend. 16).

L. Smith beschreibt aus der Wheatley Mine in Pennsylvanien „dog-tooth spar", Skalenoeder, auf deren Spitze je ein kleiner Flussspath-Würfel sitzt, zusammen eingeschlossen in fernere Kalkspath-Krystallisationen von der Combination ∞R. — R. Das Rhomboeder pflegt im Scheitel nicht ganz zu schliessen, so dass der Flussspath an einer Seite sichtbar bleibt, und dass da, wo ein Flussspathwürfel fehlt, das Ende des innern Skalenoeders hervortritt. (Sillim. Amer. Journ. [2] XX, 252.) — Rhomboeder von der Göschener Alp im Canton Uri werden nach *Wiser* (N. Jahrb. f. Min., 1851, 572) von rothem Flussspathe gangartig in verschiedenen Richtungen durchzogen oder schichtenweise bedeckt. Ueberdies werden beide stellenweise durch erdigen Chlorit verunreinigt.

Glimmer (oder Chlorit), eingelagert in Kalkspathkryställchen eines metamorphischen Gesteins beschreibt *Volger*

(N. Jahrb. f. Min., 1854, 283). Die Tafelebene der Glimmerblättchen befindet sich stets in der Ebene einer der Spaltbarkeitslagen des Spathes; aber auch ihr Umriss ist zuweilen durch die beiden andern Spaltbarkeitslagen bestimmt, so dass ausgezeichnet deutliche mehr oder weniger lang gezogene, rautenförmige Blättchen zum Vorschein kommen.

Ackner führt (Mineralogie Siebenbürgens, 137) an, dass Kalkspathkrystalle der Valye-Arszuluier-Grube bei Krystyor in der zarander Gespanschaft, auch (ebend. 257) solche vom inssoinaer und dimbuler Gebirge bei Stanisza Gold enthalten.

Nach *Glocker* findet sich Grünerde häufig als Farbestoff im Kalkspath, welcher bei Jannowitz unweit Alttitschein in Mähren in der Nähe von Basalt vorkommt, sowie überhaupt im Kalkspathe und körnigen Kalksteine, von dem die Diorit-, Aphanit- und Basaltmassen des Karpathensandsteins in Mähren und dem Fürstenthume Teschen begleitet sind. (Nova Acta Acad. Caesar. Leopold. Carol. V, 2, 806). — Theilchen von Grünerde finden sich in zugerundeten, undeutlichen Krystallen in Blasenräumen von Augitporphyr aus dem Fassathale in Tirol. *Blum* (a. a. O. 18).

Haughton beschreibt von Tákli in Nágpur, Indien, Kalkspathkrystalle, welche durch ein Kieselfossil ganz grün gefärbt sind. Er stellt das letztere zu dem Glauconit der amerikanischen Mineralogen, indem er es mit einem besondern Namen Hislopit bezeichnet. (Lond., Edinb., Dubl., Phil. Mag. [4] XVII, 16.)

Wiser fand dicke, nadelförmige Krystalle von Idokras in Kalkspath von der Mussa-Alpe in Piemont. *Kenngott* (Uebers. d. Result. min. Forsch. in d. Jahren 1856—57, 44).

In Krystallen der Form $\infty R . - \frac{1}{2} R$ finden sich kleine Individuen von Kieselzink in der Gestalt $\infty \bar{P} \infty . \infty P . \bar{P} \infty . \bar{P} \infty$ eingeschlossen, auch aufgewachsen in Klüften von Kalkstein zu Raibl in Kärnthen. *Blum* (a. a. O. 16).

Am Cape d'Or in Nova Scotia kommen in Höhlungen des Mandelsteins Kalkspathkrystalle vor, die durch Malachit grün gefärbt sind und nicht selten drahtförmige Partien ge-

diegenen Kupfers umschliessen. *Jackson* u. *Alger* (Amer. Journ. XV, 135). — *Koch* (d. Mineral-Gegenden d. Ver. Staaten Nordamerikas u. s. w. 31) beobachtete in der Kupferregion am Lake Superior kleine Krystalle und krystallinische Partien gediegenen Kupfers in Kalkspathkrystallen. — Ebenso *Jackson* (Amer. Journ. [2] X, 72).

Kleine, krystallinische Körnchen von Kupferglanz finden sich in Kalkspathkrystallen von Andreasberg. *Blum* (a. a. O. 18).

Schon *v. Born* (Catal. méthod. et rais. de la coll. des fossiles de Mlle. E. de Raab. Vienne 1791. I, 311) erwähnt Kupferkies-Einschlüsse. — Im Banate kommen nach *Fauser* Skalenoeder in dieser Weise vor. *G. Leonhard* (a. a. O. 113). — Krystalle der Form $R^5 . R^3 . 4R . R$ umschliessen verzerrte Individuen desselben auf Erzgängen in Derbyshire. In Skalenoedern R^3 finden sich Krystalle $P . 0P$ des letzteren: von Freiberg. Derselbe Einschluss erscheint in sehr grossen Skalenoedern R^3 von der Grube Ladywash in Derbyshire. Kalkspathkrystalle $R^3 . -\frac{4}{5}R . -\frac{1}{2}R . \infty R$ in Drusen von Kalkstein zu Maxen in Sachsen umschliessen ebenfalls Kupferkiestheilchen. Dieselben Einschlüsse finden sich in Kalkspathkrystallen verschiedener Art auf der Grube Churprinz bei Freiberg, zu Tharand und Schwarzenberg in Sachsen, zu Andreasberg u. s. w. *Blum* (a. a. O. 19). — *Levy* führt diesen Einschluss an aus Leicestershire (a. a. O. I, 26) und Derbyshire (ebend. 10 und 67).

In Rhomboedern $-2R$ finden sich auf Erzlagerstätten zu Saalfeld in Thüringen nach *Blum* (a. a. O. 18) nicht nur einzelne, sehr kleine Individuen von Kupferlasur, sondern jene werden auch zuweilen ganz von einer Rinde dieser Substanz überzogen. — Auch *v. Hornberg* führt (Correspondenzbl. d. zool. min. Ver. in Regensburg, XII, 106) diesen Einschluss von ebendort an.

Zu Schneeberg in Sachsen erscheint Magnetkies in dünnen, hexagonalen Tafeln als Einschluss. *Blum* (a. a. O. 17).

Nach demselben (ebend. 18) ist in Rhomboedern $-\frac{1}{2}R$

Malachit enthalten, manchmal in solcher Menge, dass jene dadurch ganz grün gefärbt erscheinen; sie kommen in Drusenräumen von Kupferpecherz zu Camsdorf in Thüringen und zu Saska im Banate vor. — Das erstere Vorkommen führt auch *v. Hornberg* (Correspondenzbl. d. zool. min. Ver. in Regensburg, XII, 106) an. — Bei Schwaz in Tirol finden sich schöne Kalkspathe in Gesellschaft von Brauneisenstein, Fahlerz, Kupferkies, Malachit und Kupferlasur. Die beiden letztern überziehen bisweilen die Kalkspathkrystalle, Skalenoederzwillinge, welche mitunter krystallinische Theilchen von Malachit einschliessen. *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 188). — Auch bei Szászka in der Woiwodina kommen, wie *v. Zepharovich* (Min. Lexic. f. d. Kaiserth. Oesterr. 97) mittheilt, Krystalle der Form $-\frac{1}{2}R$ durch Malachit gefärbt vor.

Bei Aussig in Böhmen kommen nach *Reuss* in Blasenräumen des Basalts Kalkspathkrystalle vor, die manchmal kleine Nadeln von Mesotyp einschliessen. *G. Leonhard* (a. a. O. 111). — Lange Nadeln von Mesotyp finden sich in den Blätterlagen des Kalkspaths vom Puy de Piquette. *Seyfert* u. *Söchting* (a. a. O. 210).

In zugerundeten Krystallen von Andreasberg finden sich nadelförmige Individuen von Schwefelnickel (Millerit?). *Blum* (a. a. O. 18).

In zugerundeten Krystallen aus Erzgängen im Thonschiefer von Andreasberg finden sich kleine, krystallinische Partien von Mispickel eingeschlossen. *Blum* (ebend.).

Röthlich violette Krystalle der Combination $\infty R . -\frac{1}{2}R$, die zuweilen etwas drusig sind, fand *ich* als Einschluss Theilchen von Plagionit enthaltend, der auch ausserhalb der Krystalle frei krystallisirt ist, und von Federerz. Das Stück stammt von Wolfsberg am Harze. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VIII, 518.)

Auf Erzgängen im Thonschiefer von Andreasberg finden sich in tafelförmigen, hexagonalen Prismen kleine Kryställchen von Quarz. *Blum* (a. a. O. 15). — *Mohs* (a. a. O. II, 42) führt aus dem Dauphiné einen säulenförmigen Kalk-

spathkrystall mit Bergkrystalleinschluss an. — *Ich* beschrieb von Oehrenstock bei Ilmenau ein in Pyrolusit umgewandeltes Kalkspathskalenoeder, welchem kleine Quarzkrystalle eingelagert sind, die der Umwandlung widerstanden haben. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. IX, 182). — Nach *Fleming* (Mem. of the Wernerian Nat. Hist. Soc. III, 94) finden sich in Kalkstein von Ballanloch in der Nähe von Cork, Ireland, Quarzkrystalle, welche, bei einem Kerne und einer Hülle von Quarz, abwechselnde Lagen desselben mit Kalkspath zeigen. An einem solchen von nur etwa $^1/_8$ Zoll Stärke hat *Fleming* neun derartiger Schichten gezählt. — Die sogenannten Marmoroscher Diamanten, Dragomiten, sitzen auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte gewöhnlich auf Kalkspath, welcher in Klüften einen dunkeln, schieferigen Karpathensandstein oder diesem untergeordneten, verhärteten Schieferthon überzieht. Als Begleiter finden sich Kalkspathkrystalle ($-\,^1/_2$ R), welche mitunter Quarzkrystalle einschliessen. *Ackner* (Mineralogie Siebenbürgens, 4). — Hierher gehören auch die sogenannten Sandsteinkrystalle von le Rocher-Germain bei Fontainebleau, Kalkspathrhomboeder, welche verschiedene Mengen von Sand einschliessen. So fand *Delesse* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. V, 600) 57—83 % Sand und *v. Morlot* (Ber. üb. Mittheil. v. Freund. d. Naturw. II, 107) 58 % und darüber. Nach *Mohs* (v. d. Nulls Mineraliencab., II, n°. 1522) besteht der eingemengte Sand aus netten, scharfkantigen Krystallen. — Auch an der langen Riecke bei Brilon finden sich ähnliche Krystalle nach *v. Dechen* (Sitzung d. Niederrhein. Ges. in Bonn. 2. Nov. 1854. S. XVI; in d. Verhandl. d. naturhist. Ver. d. Preuss. Rheinl. u. Westph. XII) und *Tamnau* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. VII, 3). Diese gehören zu Haüy's Chaux carbonatée inverse, während eben solche aus der Feuerbacher Haide unfern Stuttgart zu der Var. cuboïde zählen. (v. Leonhard, Hüttenerzeugnisse 39). — Aehnliche Gebilde trifft man nach Marquis *de Roy* (Bull. Soc. géol. [2] XII, 336) in den Puddingen von Nemours. — Nach *Pearsall* (Rep. of the 23. meeting of the Brit. assoc. for the advanc. of sc.; held at Hull 1853; Notices and ab-

stracts, 45) finden sich an der Küste von Africa zwischen Saldanha Bai und der Insel Ichaboe ähnliche Krystalle mit 15—20% Sand. Sie sind sehr hart und haben scharfe Kanten, so dass es schwierig ist, auf ihnen zu gehen. Der Strand war meilenweit mit solchen Krystallen bedeckt, von denen manche 4—5 Zoll Länge und ½ Zoll Dicke erreichen. Ausser kohlensaurer Kalk- und Talkerde enthalten sie geringe Mengen von Salztheilen; namentlich lässt sich Chlornatrium ausziehen.

In Schneeberg in Sachsen kommen nach *Breithaupt* darin dünne, säulenförmige Krystalle von Realgar vor. (Blum, a. a. O. 15.)

Zugerundete Krystalle von Andreasberg enthalten kleine, krystallinische Partien von Rothgiltigerz. *Blum* (a. a. O. 19). — Auf den Erzgängen von Joachimsthal erscheint nach *Reuss* Rothgiltigerz in kleinen Prismen in Kalkspathkrystallen eingeschlossen, und zwar bisweilen so häufig, dass diese dadurch gefärbt werden. (G. Leonhard, a. a. O. 114.) — Diese Bemerkung findet sich auch schon bei *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, I, 317).

Wiser fand zahlreiche, nadelförmige Krystalle von Rutil als Einschluss in einem ziemlich grossen, stumpfen Rhomboeder $-\frac{1}{2}R$ aus dem Medelserthale in Graubündten, auch in Krystallen der Combination $-\frac{1}{2}R . \infty R$ aus dem Kreuzlithale bei Sedrun im Tavetscher Thale. (Kenngott, Uebers. d. Result. min. Forsch. in den Jahren 1856—57, 44; 131). — *Volger* beschreibt (Stud. z. Entwicklungsgesch. d. Min., 489), als wahrscheinlich von der Sella an der Südostseite des St. Gotthardgebirges herrührend, eine regelmässige Verwachsung eines prächtig kupferrothen, stellenweise kolombinrothen Sagenits (Rutils) mit Kalkspath. Jener ist älter als dieser, dessen Krystalle dünne Tafeln darstellen, die sich so an den Sagenit gelegt haben, dass stellenweise die Nadeln und Netze desselben nur weiss inkrustirt erscheinen. So sieht man Dreiecke von Kalkspathsubstanz entstehen. Bald nun haben diese Dreiecke sich ausgefüllt, und es ist eine dreieckige Kalkspathtafel entstanden, deren Rhomboeder-

rand mit dem Sagenitdreiecke correspondirt, oder es hat sich nach einem zweiten, um 60° gegen das erste gedrehten, also mit demselben einen Drudenfuss darstellenden Dreiecke eine zweite dreieckige Kalkspathtafel angelegt, welche nun mit der ersten zu einer sechsseitigen Tafel zusammenwächst. Auf den ausgebildeten Tafeln sieht man doch überall, auch wo man den zu Grunde liegenden Sagenit gar nicht bemerken kann, dreieckige oder drudenfussartige Systeme von Reifungen oder vielmehr Aufstaffelungen, indem in der That dünne Kalkspathtafeln auf einander gelegt sind.

Auf der Alten-Segen-Gottes-Grube zu Kongsberg brachen nach *Schumacher* (Vers. eines Verz. der in d. dänisch-nordischen Staaten sich findenden einf. Min., 147) Kalkspathkrystalle, durch welche lange, feine Drähte gediegenen Silbers gewachsen waren. — *Blum* (a. a. O. 19) nennt denselben Fundort. — Ebenso *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 208), wie auch Andreasberg am Harze.

In Rhomboedern $-\frac{1}{2}R$ von Joachimsthal in Böhmen kommen kleine Partien von Silberglanz vor. *Blum* (a. a. O. 19).

In schwärzlichen Krystallen $-\frac{1}{2}R . \infty R$ finden sich Theilchen von Steinkohle eingeschlossen; in Drusen von Steinkohle von Pottschappel in Sachsen. Derselbe Einschluss kommt auch in rhomboedrischen Krystallen der Grundform zu Werden an der Ruhr vor. *Blum* (ebend.).

Auf Klüften im Diorit zu Bergen Hill in New Jersey finden sich in unreinen, gelblichen Rhomboedern $-2R$ nicht nur kleine Krystalle der Form $\infty \bar{P} \infty . \infty \breve{P} \infty . P$ von Stilbit eingeschlossen, sondern diese bedecken jene auch stellenweise gänzlich. Derselbe Einschluss findet sich in hexagonalen Prismen von Kalkspath von der Grube Katharina Neufang zu Andreasberg. *Blum* (ebend. 15). — Nach *Descloizeaux* (Bull. Soc. géol. [2] IV, 768) trifft man auf dem isländischen Kalkspathe und tief in ihn eingewachsen zahlreiche Stilbitkrystalle.

In Krystallen der Form $\infty R . -\frac{1}{2}R$ finden sich kleine Individuen von Strahlkies in der gewöhnlichen Gestalt

$\infty P . \frac{1}{3} \breve{P} \infty$ zu Johann-Georgenstadt und Tharand in Sachsen; hier zuweilen als Stern, wie Eisenkies. *Blum* (a. a. O. 17). — *G. Leonhard* führt (a. a. O. 113) solche Einschlüsse auch an von der Grube Teufelsgrund im Münsterthale in Baden und aus Derbyshire, wo die eingewachsenen, spiessigen Strahlkieskrystalle mit ihren Basen wie an die Spaltungsflächen geheftet erscheinen und die Spitzen gegen das Innere des Stückes kehren.

Titanit findet sich als Einschluss von Kalkspath von Arendal. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 210).

Nach *v. Born* (Catal. méth. et rais. de coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, II, 392) sollen Kalkspathkrystalle von Dumbrova in Siebenbürgen durch Zinnober roth gefärbt sein.

Man findet auch Krystalle, welche krystallisirte Einschlüsse enthalten, deren Natur aber nicht bestimmt werden konnte. So spricht z. B. *Levy* (a. a. O. I, 22) von einem Kalkspath von Freiberg, der ein kleines, schwarzes, in der Achsenrichtung lang gestrecktes Prisma enthalten soll.

Brewster fand in Kalkspath aus der Grafschaft King in Irland Pflanzentheile. (l'Institut, 1855, XXIII, 384.)

H. Davy untersuchte Kalkspathkrystalle, nachdem er Bergkrystalle in Bezug auf die in ihnen enthaltenen Höhlungen mit Wasser und Luft untersucht hatte. Während letztere unter der Luftpumpe sich luft- und wasserdicht erwiesen, konnte er keine Kalkspäthe finden, welche der Luft nicht Durchgang geboten hätten. Das beim Oeffnen der in ihnen vorhandenen Höhlungen erhaltene Gas war stets Atmosphärluft von gewöhnlicher Dichte. Die Höhlungen füllten sich unter einer ausgepumpten Glocke nicht gänzlich mit Wasser. Im trocknen Zustande unter die Glocke und in Berührung mit Wasserstoff gebracht, zeigt dann der Krystall, dass das in der Höhlung enthaltene Gas mit solchem gemischt sei. (Ann. de chim. et de phys. XXI, 138). — *Brewster* theilt auch (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 1 ff., im Ausz. Edinb. phil. Journ. IX, 1823) Beobachtungen mit über das Vorkommen von Höhlungen in Kalkspath, theils

leer, theils mit Flüssigkeiten erfüllt. Dabei erwähnt er, dass bereits *Sivright* wie im Kalkspath auch im Baryt und Gyps Flüssigkeiten gefunden. Er bemerkt ferner (ebend. 36), dass sich nur zuweilen Blasen in den mit Flüssigkeit, welche verschieden von Wasser, erfüllten Räumen fänden. Sie verschwinden bei einer Temperatur von 150° F. (ca. $65\frac{1}{2}$° C.), ohne jedoch beim Abkühlen wiederzukommen, wahrscheinlich in Folge des Festhängens der Flüssigkeit an den Seitenwänden. — *Sorby* giebt an (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 470), dass er Flüssigkeitshöhlungen in ausgezeichneter Weise in dem Calcite aus neueren Tuffablagerungen, Adern im Kalkstein, und in Trappgesteinen gefunden habe.

Kieselzinkerz.

In Krystallen der Form $\infty P . \infty \bar{P} \infty . \breve{P} \infty . \bar{P} \infty . 3 \bar{P} \infty . 0 P$, weiss und halbdurchsichtig, finden sich auf Zinkerzlagerstätten im Uebergangskalke des Altenberges bei Aachen kleine Partien von Brauneisenstein und Pyrolusit. *Blum* (a. a. O. 48).

Kobaltarsenkies.

In Krystallen der Form $\infty P . \frac{1}{4} \breve{P} \infty . \breve{P} \infty$, theils einfach, theils zu Zwillingen verbunden aus Erzlagerstätten in Glimmerschiefer von Skutterud in Norwegen finden sich krystallinische Partien von Kobaltglanz. *Blum* (a. a. O. 49). — *Wöhler* fand beim Auflösen ganzer Krystalle ausser einem Rückstande schwarzer, glänzender Flitter, welche sich als Graphit ergaben, Quarz in zusammenhängenden, krystallinischen Stücken. Dabei fanden sich auch unbestimmbare, harte Krystalle. (Poggend. Annal. XLIII, 591.)

Nach *Blum* (ebend.) findet sich dort auch Turmalin eingeschlossen.

Kobaltglanz.

In Krystallen der Form $\frac{\infty O 2}{2}$ von Skutterud in Norwegen kommen kleine krystallisirte Partien grüner Horn-

blende, sowie zugerundete Körner von Quarz vor. *Blum* (a. a. O. 51).

In Krystallen derselben Art aus den Erzlagern von Hakansboda in Schweden und Modum in Norwegen findet sich Kupferkies in kleinen, körnigen Aggregaten eingeschlossen. *Blum* (ebend.).

In grösseren Würfeln von der Tunabergsgrube, steckt zuweilen ein Kern von derbem Speiskobalt. Jene liegen übrigens selbst in körnigem Kalke oder besonders in derbem Kupferkiese. *A. Erdmann* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. II, 135).

Kokscharowit.

Dies Mineral vom Baikalsee, ein Begleiter des Lasursteins, ist nach *Nordenskiöld* theils farblos, theils stellenweise oder ganz braun in Folge der Beimengung eines eigenthümlichen Farbstoffes. (Bull. de la Soc. imp. des Nat. de Moscou, XXX, 216 und 223.)

Korund, Sapphir.

Nach *Barbeaut-de-Marny* (Verh. d. russ. kais. min. Ges. zu St. Petersburg. Jahrg. 1855—56, 199) sind die Korundkrystalle aus den Goldseifen des Gouvernement Orenburg, am Bache Kamenka, selten ausschliesslich von einer Farbe. Gewöhnlich findet man rosa mit blau und blau mit weiss verbunden. Namentlich, wenn die Oberfläche rosa ist, zeigt sich im Durchschnitte eine regelmässige Abwechslung dieser Farbe mit der blauen, welche auch der Mittelpunct trägt. Ganz ebenso disponirt findet man blau mit weiss. In diesem Falle scheinen die Krystalle aus mehreren verschiedenfarbigen, in einander gefügten Prismen zu bestehen. Die Intensität der Farbe in den verschiedenen Reihen ist nicht gleich. — Auch *G. F. Richter* spricht (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119) von schaliger oder Kernbildung, ohne jedoch ausdrücklich verschiedener Färbung zu erwähnen.

Von zwei orientalischen Sapphiren sah ich an einem

Farbenwandlung von Farblosigkeit in lichtes Blau, am andern aus diesem durch ein schwaches Grün in helles Gelb, also Complementärfarben mit Compensation dazwischen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 370.)

Brewster fand in einem Sapphir eine grosse Höhlung, regelmässig krystallisirt, ungefähr $^1/_3$ Zoll lang und auf zwei Drittel mit einer Flüssigkeit erfüllt, welche jedoch bei 82^0 F. (ca. 28^0 C.) sich durch den ganzen Raum ausdehnte. Sie scheint schwerflüssiger und dichter zu sein, als die sonst von ihm in Krystallen beobachtete, weshalb der capillare Rand derselben deutlich zu sehen bleibt, selbst wenn sie die Höhlung füllt. Beim Sinken der Temperatur zieht sich die Flüssigkeit wieder zusammen. Sie scheint eine grosse Expansivkraft auf die Wände der Höhlung ausgeübt zu haben, welche dadurch erweitert ist. Die so entstandenen Spalten sind mit Flecken einer gallertartig erscheinenden Masse ausgekleidet. Doch reichte die Kraft nicht zu, den Sapphir zu sprengen, sondern scheint nur eine zweite Flüssigkeit, die stets die Ecken und engen Räume der Höhlung einnimmt, in die Spalten zu treiben. Daher sieht man in der Höhlung nichts von dieser zweiten Flüssigkeit. Ausserdem findet man an einem Ende der Höhlung deutliche Gruppen durchsichtiger Krystalle. (Edinb. journ. of sc. VI, 115.)

Kupfer.

Koch besass einen Krystall, welcher einen scharf abgrenzenden Krystall von Silber umschloss. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. III, 357.)

Labrador.

Kersten fand Labrador von Egersund theilweise durch Chlorit gefärbt. (Poggend. Annal. LXIII, 123.)

Das Lichtspiel des Labrador von Hitteröen rührt nach *Scheerer*, wie beim Sonnenstein, von eingelagerten Kryställchen her, die er aber hier nicht für Eisenglanz, sondern für Titaneisen hält. Der Labrador von Fredriksvärn enthielt

dagegen einen undurchsichtigen, pulverigen Stoff (ebend. LXIV, 162).

Kersten fand in Labrador von Egersund einzelne, sehr kleine Partien eines braunen, durchsichtigen Minerals, welches er für Zirkon hält (ebend. LXIII, 128).

Oschatz bemerkte tafelförmige Kryställchen unbestimmbarer Art darin. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. IV, 14.)

Lasurstein.

Nordenskiöld fand am Lasurstein vom Baikalsee, dass die blaue Färbung nicht die natürliche sei, sondern auf irgend welche Weise durch Einwirkung höherer Temperatur auf einen darin befindlichen, färbenden Stoff hervorgerufen werde, der an sich roth, violett oder blau erschien. (Bull. de la Soc. imp. des Nat. de Moscou, XXX, 213.)

Oschatz fand an mikroskopischen Schliffen den blauen Gemengtheil als nichtkrystallinische, scharfkantige Körner, den weissen im Durchschnitt häufig gestreift und mitunter in deutlichen Krystallen; der eingesprengte Schwefelkies ist auch in den dünnsten Schichten undurchsichtig. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. IV, 14.) Der gefärbte Gemengtheil macht meist weniger als die Hälfte der ganzen Masse aus (ebend. VI, 262).

Laumontit.

Nach *Wiser* (N. Jahrb. f. Min., 1846, 580) findet sich in der Nähe des Hospitiums am St. Gotthard wasserheller Apatit. Auf einem solchen Krystalle bildete der zugleich vorkommende Laumontit stellenweise eine dünne, aber dichte Rinde, in welche mikroskopische, eisenschwarze Krystalle von Anatas so eingewachsen sind, dass sie beim Herausfallen Eindrücke hinterlassen.

Lepidolith.

Der Lepidolith von Schaitansk kommt zuweilen mit dem Glimmer regelmässig verwachsen vor, indem er die Flächen des letztern am Rande in Gestalt eines dünnen Streifens

umfasst, und seine Spaltungsflächen in die des Glimmers vollkommen fortsetzen. *G. Rose* (Reise, I, 463) bemerkte dies an einem Stücke im berliner Mineralienkabinette, von woher er an derselben Stelle ein anderes erwähnt, jedoch ohne Angabe des Fundorts, welches ein ähnliches Verhalten zwischen wasserhellem, zweiachsigem und röthlich braunem, einachsigem Glimmer zeigt. — Auch *Haidinger* (Handb. d. bestimm. Min., 279) erwähnt dieser Erscheinung.

Nach *G. Rose* (ebend. II, 83 und 502) findet sich zuweilen zwischen seinen Blättern Turmalin eingeschlossen.

Leucit.

Nach *L. v. Buch* (Journ. de Phys. VI, 262 ff.; Gilbert's Annal. VI, 55) enthalten die Leucite von Civita Castellana und Borghetto am Ufer der Tiber, bis 10 Linien im Durchmesser erreichend, fast immer in ihrem Mittelpuncte einen schwarzen Punct, um den die Krystallbildung erfolgt zu sein scheint. Ist der Punct besonders gross, so fand kein völliger Einschluss Statt, sondern er hängt mit der Masse des umgebenden Gesteines zusammen, von welcher er sich nicht wesentlich unterscheidet. Zuweilen bildet auch ein Krystall von Augit den Kern und ragt wohl mit beiden Enden aus dem Leucite hervor. — *Breislak* fand (Lehrb. d. Geol., übers. v. Strombeck, III, 292) Krystalle bald ohne Einschluss, bald mit solchen als einer schwarzen, erdigen, lavenartigen Masse, bald mit mikroskopischen Augitkrystallen. Auch die Leucite aus Lavageschieben der Gegend von Rom führen oft Augit in Körnern, Lavabruchstücke und seltener Körnchen von Haüyn. — *Bischof* bespricht (Geol. II, 2270) Leucitkrystalle, welche am 10. Februar 1847 vom Vesuve ausgeworfen waren. In den meisten fand er Einschlüsse, welche zum Theil den vormaligen, geschmolzenen Zustand deutlich wahrnehmen liessen und von derselben Substanz, wie die aussen anhängenden, schlackigen Massen zu sein schienen. Augit in Bruchstücken und Körnchen fand er nicht. Die von *Pilla* (Compt. rend. XXX, 324) beschriebenen Leucitauswürflinge des Vesuvs vom 22. April 1845 schienen diesen ähn-

lich gewesen zu sein. Im Kerne eines Krystalls von der Roccamonfina entdeckte *Bischof* viele, in der Farbe dem Augite ähnliche, — traubige Einschlüsse, an denen keine Kanten und Flächen wahrzunehmen waren. Manche enthielten mikroskopisch kleine, weisse Leucitpünctchen, andere waren mit denselben innig gemengt und dadurch grau gefärbt; hier und da zogen sich Leucitstreifen durch die Einschlüsse. Er giebt ferner an, dass von den sehr kleinen Krystallen von Rieden und den etwas grösseren von Volkesfeld am Laacher See sich kaum einer fände, der nicht Einschlüsse, ähnlich dem Augite enthielte, die aber weder runde Körnchen, wie man sie beim Schmelzen des Augits vor dem Löthrohre erhält, noch wohl ausgebildete Krystalle darstellen. Selbst die kleinsten erscheinen unter der Loupe nicht völlig abgerundet, sondern zeigen sich als Bruchstücke von Krystallen mit geraden Kanten und scharfen Ecken. Nicht selten bilden sie Nadeln von der Dicke eines Menschenhaares, welche fast so lang sind, als die Krystalle dick. — Auch *Monticelli* und *Covelli* gedenken (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 328) des „Eindringens" von Pyroxenkrystallen in Leucit. — *Blum* (a. a. O. 37) erwähnt des Einschlusses schwarzer, krystallinischer Augitpartien ebenfalls in Krystallen aus älterer Lava vom Canale della Montagna Rossa am Monte Somma und vom Atrio del Cavallo am Vesuv.

Nach *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana I, 328) „durchdringt" Glimmer häufig den Leucit.

Ackner (Mineralogie Siebenbürgens, 78) führt an, dass im Repser Freithume Hornblende, niedliche, theils stark glänzende Krystalle, mit Leucit und diesem öfter eingewachsen vorkomme.

Im Atrio del Cavallo und bei Torre dell' Annunciata sind krystallinische Körner von Olivin eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 37).

In den Leuciten, welche einen Theil der Masse der Vesuvlava vom Jahre 1631 bilden, fand *Wedding* (De Vesuvii montis lavis. Dissert. inaug. Berol. 1859, 13 und Zeitschr.

d. Deutsch. geol. Ges. X, 382) prismatische Nadeln, meist vom Rande strahlig gegen die Mitte gerichtet, selten aber so weit verlängert. Sie sind wahrscheinlich felsitisch. Ebenso eine ausserordentlich grosse Zahl von Blasenräumen.

Nach *Sorby* (Quart. Journ. Geol. Soc. XV, 478) enthält der Leucit der Vesuvlaven oft „glass-cavities", hat Laventheile umschlossen, welche häufig eine sehr krystallinische, steinartige Ausbildung angenommen haben. Sie zeigen keine deutliche Zusammenziehungsblasen, wohl in Folge der Ausdehnung bei eben dieser krystallinischen Ausbildung. Ihm ist daher der Leucit, wie alle Mineralien, welche solche „glass-cavities" zeigen (s. Feldspath und Augit) ein aus geschmolzener Masse hervorgegangenes Gebilde.

Loganit.

Nach *Hunt* (Lond., Edinb. and Dublin philos. Mag. [4] II, 65) liegen bei Ottawa in Canadien die Krystalle des Loganits in weissem, krystallinischem Kalksteine, meist von dem Kalke durchdrungen, wesshalb auch die Analyse einen Gehalt an kohlensaurem Kalke ergab.

Magnesitspath.

In Krystallen des Grundrhomboeders kommen Blättchen von Talk vor; in Chloritschiefer am Rothen Kopf im Zillerthale in Tirol. *Blum* (a. a. O. 20).

Magneteisen.

Im Bergkorke von Pregatten in Tirol finden sich dodekaedrische Krystalle von Magneteisen eingewachsen, aber immer etwas mit dem Asbeste verbunden, so dass man sie selten rein herausbringen kann. *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 28).

In Oktaedern kommen kleine Schüppchen von Chlorit eingeschlossen vor im Chloritschiefer von Pfitsch in Tirol und von Fahlun. *Blum* (a. a. O. 49).

In Oktaedern von Fahlun findet sich Eisenkies. *Haidinger* (Handb. d. bestimm. Min., 281).

Hisinger führt (Vers. einer min. Geogr. v. Schweden. 2. Aufl. A. d. Schwed. v. Wöhler, 39) aus den Gruben des Stora Kopparbergs-Kirchspiels in Dalarne Magneteisenoktaeder an, welche im Innern theils aus reinem Magneteisenstein, theils aus Schwefel- und Kupferkies bestehen, alle oft in einem und demselben Krystalle vermengt. — Nach *Scheerer* (Nachr. v. d. G. A. Univ. u. Ges. der Wiss. zu Götting. Vom Jahre 1855, S. 35) fanden sich beim Zerschlagen des Heerdes von einem ausgeblasenen Flammofen der Halsbrückner Schmelzhütte ausser Schwefelmetallen, welche denselben gangförmig durchsetzten, die zahlreichen Drusenräume und mit einander in Verbindung stehenden Höhlungen innerhalb des rohsteinähnlichen Schwefelmetalls Krusten von Magneteisenkrystallen, zum Theil freilich äusserst dünn. Manche grössere Krystalle zeigten beim Zerschlagen einen Kern von rohstein-, seltener von kupferkiesähnlichem Schwefelmetalle, welcher rundliche Kern in manchen Krystallen von verhältnissmässig so beträchtlicher Grösse ist, dass die äussere Magneteisenhülle nur als eine dünne, nach den Oktaederspitzen hin gewöhnlich etwas dicker werdende Schicht darüber liegt. Ein Krystall enthielt einen Kern aus beiden Arten jener Schwefelmetalle. Dabei führt derselbe an, dass zu Fahlun, in einen chloritischen Schiefer eingewachsen, Magneteisenkrystalle bis zu ³/₄ Zoll Oktaederkante vorkommen, welche nicht selten Partien von Schwefelkies, noch häufiger von Kupferkies einschliessen. Auch bei Traversella fände sich (vgl. Poggend. Annal. XCIII, 95) eine ähnliche, obwohl nicht so ausgebildete Erscheinung an Magneteisenrhombendodekaedern.

Die Nadeln des Nephelins, welche in den zelligen Hohlräumen der Sanidinblöcke am Alschberge in der Rhön vorkommen, durchspiessen zum Theil die Augit- und Magneteisenkrystalle. *Hassenkamp* (N. Jahrb. f. Min., 1856, 423).

Ebenso finden sich Blättchen von gelbem Talk, auf Magneteisenlagerstätten von Traversella in Piemont. *Blum* (a. a. O. 49).

Nadeln grünen Wernerits sah ich von einem Magnet-

eisenkrystalle von Arendal umschlossen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 298).

Magnetkies.

Im Hornblendeschiefer der Urenga finden sich nach *G. Rose* (Reise, II, 117) ausser grossen Granaten einzelne, 2—3 Linien grosse Magnetkieskrystalle, Combinationen des Hexagondodekaeders mit geraden Endflächen, durch deren Vorherrschen sie gewöhnlich tafelartig werden. Im Innern eines dieser Krystalle zeigte sich ein kleiner, starkglänzender Krystall von Eisenkies.

Malakolith siehe Augit.

Malakon.

Nach *Zschau* (N. Jahrb. f. Min., 1855, 520) finden sich in dessen Krystallen von Hitteröe dergleichen von Ytterspath zum grössern oder geringern Theile eingesenkt. An einem Malakon sitzen oft mehrere Ytterspäthe. Dieselben sind häufig so klein, dass sie der Beobachtung entgehen. Selbst bei scheinbar reinen Krystallen sei man ihrer Abwesenheit nicht sicher, wie die Nachweisung der Yttererde im Malakon durch *Scheerer* dargethan habe.

Manganspath.

In rhomboedrischen Krystallen von der Grube Bescheert Glück bei Freiberg finden sich krystallinische Körnchen von Bleiglanz. *Blum* (a. a. O. 47).

Ebenso sehr kleine Würfel und Körnchen von Eisenkies. *Blum* (ebend.).

In meist zugerundeten Rhomboedern der Grundform kommen zu Nagyag in Siebenbürgen kleine, krystallinische Partien schwarzen Manganglanzes eingeschlossen vor. *Blum* (ebend.).

Blum (ebend.) führt auch schwarze Zinkblende als in Körnchen von Manganspath auf Bescheert Glück eingeschlossen an.

Martit.

Glocker fand in einem Ganggranite bei Schönberg in Mähren 1—3 par. Linien grosse, oktaedrische Martitkrystalle mit dünner und geradschaliger Absonderung, zuweilen sehr feine Körner hyacinthrothen, edlen Granats eingeschlossen haltend. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. III, 3, 130.)

Mejonit.

In weissen, halbdurchsichtigen Krystallen $\infty P . \infty P \infty . P$ von der Somma finden sich nach *Blum* (a. a. O. 40) Körnchen und krystallinische Theile grünen Augits und dünne, hexagonale Blättchen grünen Glimmers.

Nach *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 186) „durchdringen" (?) am Vesuv Krystalle von Titanit solche des Mejonit.

Melilith.

Krystalle der Form $0P . \infty P \infty$, zuweilen noch mit ∞P, umschliessen Nadeln von weissem Apatit, auch ragen diese oft ganz hindurch, in Blasenräumen alter, doleritischer Lava vom Capo di Bove. *Blum* (a. a. 43).

In Krystallen derselben Art und desselben Fundorts sieht man Körnchen und Kryställchen schwarzen Augits. *Blum* (ebend.); *Seyfert* u. *Söchting* (a. a. O. 243).

Mispickel.

Am Heinzenberge im Zillerthale findet er sich krystallisirt und fast immer eingewachsen im goldführenden Quarze und im Glimmerschiefer, theils in einzelnen, theils in mehreren kleinen und sehr kleinen Krystallen von Hirsenkorngrösse bis zu den kleinsten noch sichtbaren Puncten in der Kernform. Er hält viel Gold, welches durch Ausglühen sich an die Oberfläche drängt, während der Arsenikkies verraucht. *Liebener* und *Vorhauser* (die Min. Tirols, 24 und 112).

Molybdänglanz.

Nach *A. Knop* findet sich im Hochstätter Thale bei Auerbach an der Bergstrasse Molybdänglanz in Krystallen von theils hexagonalem, theils rhombischem Habitus. Ob pyramidal oder prismatisch, sei häufig schwer zu unterscheiden, weil sich Quarz oder Granat des Nebengesteins zwischen die Lamellen keilförmig eindränge und dadurch dem Prisma eine Tonnenform und den Lamellen eine Kräuselung ertheilen könne. (N. Jahrb. f. Min., 1857, 44).

Nephelin.

Kleinen, weissen, durchsichtigen, hexagonalen Prismen sind Nadeln von Apatit eingewachsen; in Blasenräumen alter, doleritischer Lava von Capo di Bove. *Blum* (a. a. O. 37).

Nephelinkrystalle aus dem Nephelindolerite des Katzenbuckels, von Meiches in Hessen und vom Capo di Bove enthalten Körnchen schwarzen Augits; solche von der Somma Kryställchen und Körnchen grünen Augits. *Blum* (ebend.).

Von eben solchen Krystallen von der Somma ist Glimmer eingeschlossen; auch von Nephelinkrystallen des Nephelindolerits vom Katzenbuckel im Odenwalde. *Blum* (ebend.).

In hexagonalen Prismen, zuweilen mit den Flächen des ersten Hexagonaldodekaeders von der Somma finden sich Kryställchen von rothem Granat, Rhombendodekaeder mit Trapezoederflächen. *Blum* (ebend.).

Bei *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 115) heisst es: „(der Nephelin) findet sich auch durchdrungen von Hornblende- oder Glimmerkrystallen".

In Krystallen vom Katzenbuckel sind auch Körnchen von Magneteisen eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 37).

In weissen, halbdurchsichtigen, hexagonalen Prismen sind kleine Prismen braunen Meliliths eingeschlossen; von Capo di Bove. *Blum* (ebend.).

Kleine Körnchen von Nosean finden sich als Einschluss in glasigem Feldspathgesteine des Laacher See's. *Blum* (a. a. O. 37).

Nach *Monticelli* und *Covelli* (a. a. O. I, 186) „durchdringen" (?) am Vesuv Krystalle des Titanit solche des Nephelin.

Monticelli und *Covelli* schreiben (a. a. O.): „Wir besitzen einen Nephelinkrystall, welcher im Innern grüne und braune Krystalle anderer Mineralien führt."

Nach *Sorby* (Quart. Journ. Geol. Soc. XV, 480) enthält der Nephelin der Sommablöcke viele Flüssigkeitshöhlungen mit würfeligen Krystallen, welche aus Chlorkalium oder Chlornatrium bestehen. Auch zeigen sich darin zuweilen noch andere Krystalle. Aus der Grösse der Blasen, entstanden bei der Zusammenziehung der eingeschlossenen Flüssigkeit, berechnet *Sorby* die Bildungstemperatur zu etwa 340° C. Auch Blasen von Gasen und Dämpfen finden sich eingeschlossen, aber zuweilen auch „glass-cavities" mit Glasmasse, wie bei Krystallen, welche in geschmolzenen Massen entstanden sind.

Oligoklas.

Die Oligoklaskrystalle des Melaphyrs von Predazzo zeigen, wie *v. Richthofen* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXXIV, 399) angiebt, concentrische lamellare Anordnung und unter dem Mikroskope Verunreinigungen, welche eben diese Schalen trennen.

Nach *Scheerer* rühren die Lichtreflexe des Sonnensteins von Tvedestrand am Christianiafjord von kleinen Lamellen von Eisenglanz her, welche bald parallel den Blätterdurchgängen liegen, bald ohne bestimmte Anordnung. Ausserdem erkennt man auch unförmliche, tafelartige Eisenglanzpartien, parallel der Schichtung des Krystalls. (Poggend. Annal. LXIV, 153 ff.). — Auch *Oschatz* erkannte unterm Mikroskope die Einschlüsse des Aventurinoligoklases als Eisenglanz. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., IV, 13.)

G. Rose schreibt über den Oligoklas der zur Granit-

gruppe gehörenden Gebirgsarten, er komme nicht selten in regelmässiger Verwachsung mit dem Feldspathe (Orthoklase) vor; beide Mineralien haben dann Hauptachse und Abstumpfungsfläche der scharfen Seitenkante (d. i. die zweite Spaltungsfläche M) in paralleler Lage. Der Oligoklas sei aber später gebildet und umgebe stets den Feldspath in einer mehr oder weniger dicken Hülle, nie umgekehrt. Die ersten Spaltungsflächen P beider Minerale fallen nun beinahe in eine Ebene, die des Oligoklases erscheine aber auch hier stets gestreift. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. I, 335.)

Kenngott will die eingelagerten Kryställchen für Pyrrhosiderit ansehen (Sitzungsber. d. Wien. Akad. X, 179), nicht für Eisenglanz, wie *Scheerer*.

Olivin.

Quenstedt berichtet (Poggend. Annal. XXXVI, 375), dass bei gewissen Pseudokrystallen des Serpentins nach Olivin von Snarum sich eine Schalenbildung zeige, wobei die einzelnen Schalen verschiedene Flächen besitzen. Man gewahrt an jeder Combination mit gewissen, dem unveränderten Olivin sonst fremden, aber seinem Systeme zugehörigen Flächen ein Schalstück, welches die Endflächen des innern Kerns bedeckt, und zwar dergestalt, dass es genau da anfängt, wo sich die Oktaeder- mit den Säulen-Flächen verbinden, sodann immer stärker werdend sich bis zur Spitze erstreckt. Die schönen, unveränderten, zeisig- und ölgrünen Krystalle zeigen durch eine Nuancirung der Farbe das Dasein der obern Schale. Andere hingegen, die von Bitterspathmasse durchdrungen sind, lassen deutlich eine Schicht von späthigem, schmutziggelbem Bitterspathe erkennen, welche sich zwischen den eingeschachtelten Kern und die äussere Schale, parallel mit den Krystallflächen, eingelagert hat, so dass man oftmals die Flächen des inneren Kerns und der äusseren Schale zugleich beobachten kann. Es musste also nothwendiger Weise der ursprüngliche Krystall später fortgewachsen sein. — Nach *Scheerer* (Poggend. Annal. LXV, 292) ist jedoch jener Bitterspath Magnesit.

Brewster giebt an (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 1), dass er in Peridot Höhlungen mit Flüssigkeiten gefunden habe.

Orthit.

Scheerer macht darauf aufmerksam, dass viele Orthite höchst fein vertheiltes, selbst durch die Loupe nicht wahrnehmbares Magneteisen beigemengt enthalten. (Ber. üb. d. Verhandl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig. Math. phys. Cl. 1858, 167.)

Orthoklas siehe Feldspath.

Paralogit.

Nach *Nordenskiöld* ist in demselben, wie in dem Lasurstein vom Baikalsee, in dessen Begleitung er vorkommt, der gleiche Farbstoff enthalten, welcher durch Glühen blau wird. (Bull. de la Soc. imp. des Nat. de Moscou, XXX, 216.)

Pennin.

Kenngott fand in Penninkrystallen, welche von Magneteisen, Allochroït und einem Amphibol-Minerale in weisslichen Nadeln begleitet waren, letztere auch oft als Einschluss in grosser Menge. (Uebers. d. Result. min. Forsch. in den Jahren 1856—1857, 79.) Derselbe bespricht auch (Vierteljahrschr. d. Naturf. Ges. in Zürich, IV, 193) solches Vorkommen vom Rympfischwäng am Findelengletscher bei Zermatt im Canton Wallis. Aus dem Mangel der Kalkerde in den Analysen des Pennins, trotz der reichlichen Menge dieser faserigen Krystalle, schliesst er eben, dass sie Talkerdesilicat nach der Amphibolformel seien.

Periklin.

Oft ist der Periklin vom Fürtschlagl im Pfitschthale, Tirol, mehr oder weniger einseitig, mitunter auch ganz mit erdigem Chlorit überzogen, der an der Oberfläche wie eingeschmolzen liegt und nicht weggebracht werden kann. Nie

aber überzieht dieser die ihn begleitenden Fossilien, sondern liegt nur sehr zerstreut auf einigen Krystallen auf. *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 202). — Es findet sich Chlorit auch in Periklinkrystallen auf Klüften im Hornblendegesteine von Pfunders in Tirol. *Blum* (a. a. O. 36).

Volger beschreibt (N. Jahrb. f. Min., 1854, 257 ff.) ein, aus kalkigen Sedimentschichten entstandenes Feldspath-(Periklin-) Gestein. Darin kommt (S. 276 ff.) auch Titanit vor, jünger als der zugleich erscheinende Ankerit, aber älter als der Periklin, indem die Krystalle des letztern auf den Rändern der Sphenkrystalle reiten, dieselben umfassen, theilweise auch die ganzen Sphenkrystalle umschliessen.

Phenakit.

Die Phenakitkrystalle aus den Smaragdgruben des Ural enthalten nach *v. Kokscharow* (Mat. zur Min. Russlands, II, 308) zuweilen als Einschluss sogenannten Alexandrit (dichroitischen Chrysolith).

Nach *G. Rose* (Reise, II, 503) findet sich im Glimmerschiefer bei der Takowaja und dem Bolschoi Reft, östlich von Katharinenburg zugleich mit Chrysoberyll und Smaragd, welcher letztere zuweilen in ihn eingeschlossen ist.

Phillipsit.

In Krystallen der Form $\infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . P$, die klein, weiss und undurchsichtig sind, kommen sehr kleine, oktaedrische Kryställchen von Magneteisen eingeschlossen vor, häufiger aber sitzen letztere auf erstern; in den Poren einer alten Vesuvlava. *Blum* (a. a. O. 31).

Pistacit siehe Epidot.

Pleonast, Spinell.

Hisinger leitet (Vers. einer min. Geogr. v. Schweden. 2. Aufl., übers. v. Wöhler, 104) die Unterschiede in der Eigenschwere des Spinells aus dem Kalkbruche bei Akers Eisenwerke und andern Orten in Södermanland von grösserer

oder geringerer Beimengung von Kalkspath ab. — Die oktaedrischen Pleonaste von Monzoni enthalten nach *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XVI, 179) häufig ein unvollkommen ausgebildetes Kalkspathindividuum als Kern, zuweilen bis zu ihrem halben Volum.

Praseolith.

Die gewöhnlich an beiden Enden ausgebildeten Krystalle von Bräcke in Norwegen sind nach *Hausmann* (Lehrb. d. Min., II, 836) im Quarz eingeschlossen und enthalten oft kleine Schuppen von Chlorit und Quarz.

Prehnit.

In zugerundeten Krystallen oder kugeligen Formen findet sich nach *Blum* (a. a. O. 33) Amianth in feinen Fasern zu Oisans.

Nach *Jackson* (Sillim. Amer. Journ. [2] X, 72) findet sich am Lake Superior gediegen Kupfer in Prehnitkrystallen.

Pyrochlor.

In glatten, starkglänzenden, durchscheinenden, hyacinthrothen Oktaedern im körnigen Kalke von Schelingen am Kaiserstuhl in Breisgau kommen Körnchen von Iserin vor. *Blum* (a. a. O. 47).

Pyromorphit.

G. F. Richter erwähnt (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119) unter den Mineralien, welche schalige Bildung, also Ueberlagerungen durch gleiche Masse zeigen, auch des Pyromorphits.

In Krystallen der Form $\infty P . 0P . P$, langgestreckt und spargelgrün, sind auf Erzgängen bei Zschopau in Sachsen kleine Partien von Brauneisen eingewachsen. *Blum* (a. a. O. 48).

Pyrop.

In Pyrop von Meronitz in Böhmen, der in einem thonigen Conglomerate angetroffen wird, findet sich zuweilen

Gypsspath eingeschlossen. *Bischof* (Lehrb. d. chem. u. phys. Geol. II, 457).

Quarz.

Wie der Quarz überhaupt ausgezeichnet ist durch die Menge der Einschlüsse, welche in seinen Krystallen auftreten, so zeigt derselbe auch Krystalle seiner eignen Art einander umhüllend, indem über einen ersten Anschuss sich frische Quarzmasse regelmässig ablagerte, und nicht bloss immer ein einziges Mal, sondern häufig in mehrfacher Wiederholung. Dabei sind die verschiedenen Schichten nicht selten durch eine Zwischenschicht fremden Stoffs, namentlich Eisenoxyds, Chlorits, steinmarkähnlicher Substanz deutlicher geschieden. Bisweilen ist es dann möglich, die bedeckenden Schichten von den innern abzuheben, welche Art des Vorkommens man als Haubenquarz, Quarz capuchonné bezeichnet. Derselbe erscheint in ausgezeichnetster Weise bei Beeralstone in Devonshire und zu Schlaggenwald in Böhmen. — *Levy* (a. a. O. I, 349) nennt ihn auch von der Grube Juliane am Schulenberge im Harze, und *Kayser* (Beschr. d. Min. Samml. des Med. Raths Bergemann in Berlin, 21) aus Schottland. — *Ich* selbst erhielt einen solchen mit specksteinartigen Zwischenlagen von Eschbach im Amte Usingen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 7). — Als Beispiele für die Ueberlagerung mit einer oder mit mehreren Schichten führt *Levy* (a. a. O. I, 355) Amethyst in Bergkrystall von Schemnitz an und *Mohs* (v. d. Null's Mineralienkab., I, 205) Bergkrystall in Amethyst. — *Levy* (a. a. O. I, 370) beschreibt auch einen lichtvioletten Krystall von Schemnitz, der mehrere kleinere Krystalle so einschliesst, dass ihre Seiten parallel liegen. Er führt auch ähnliche Vorkommnisse von noch andern Orten an. — *G. F. Richter* führt (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119) den Quarz unter den Mineralien auf, welche häufig, zum Theil geradezu mit schaliger Ausbildung, Krystalle ihrer eignen Art umschliessen. — *Breithaupt* beobachtete an Quarzkrystallen vom Monte Pulciano in Toskana

nach dem Aussehen des Innern vier verschiedene Bildungszeiten. (Handb. d. Oryktogn., III, 667). — Nach *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, II, 68) finden sich in der Porcellanerde von Aue Quarzkrystalle aus vielen Lagen über einander zusammengesetzt, welche z. Th. durch feinkörnige Gemenge von vielem Glimmer, etwas Feldspath und Quarz von einander getrennt sind. — *Shepard* fand (Sillim. Amer. Journ. XVIII, 288) nahe bei Paris, New England, in Granitdrusen Krystalle von gemeinem und Rauchquarz, beide von verschiedener Bildungszeit. Letzterer ist klarer und vollkommener und zeigt ein Wiederauftreten der Prismenflächen, nachdem schon die Endflächen sich zu bilden begonnen hatten, so dass zahlreiche Absätze erscheinen, Stufen von oft $1/_8$ Zoll darstellend, also eine Art von Scepterkrystallen. Uebrigens sind diese Krystalle frei von Einschlüssen, während der gemeine weisse Quarz nur in der gewöhnlichen Weise krystallisirt ist und oft überall von Turmalinkrystallen, oft auch von Feldspath und Talk durchsetzt wird. Ein Krystall des Rauchquarzes führte einen solchen des gemeinen mit zusammenfallenden Prismenachsen am Ende aufgewachsen. Zwischen beiden aber sieht man eine deutliche Grenzlinie. *Shepard* schliesst, dass zuerst die Rauchquarzkrystalle sich aus einer Lösung an den Wänden der Granitdruse absetzten, hierauf die Turmaline, gefolgt von Feldspath und Talk, und dass zuletzt weisser Quarz die übrigen Körper überkleidete. — Nach *Gadolin* (Verhandl. d. russ. kais. min. Ges. zu St. Petersb. Jahrg. 1855—56, 179) zeigt der Quarz aus dem Erzgange von Pitkäranta — meist reine Diploëder — fast an jedem Exemplare schichtenweise Zusammensetzung. Wo die einzelnen Schichten dicker sind, unterscheidet man dünne, gelbe, weiche Zwischenlagen einer amorphen Substanz, in welcher Wasser und etwas Eisenoxyd mit Sicherheit bestimmt wurden. Ausserdem enthält sie keine oder sehr wenig Kieselsäure, ferner Thonerde, oder vielleicht Flussspath (?). Die äussere Oberfläche der Quarzschichten ist glatt, die innere uneben. Ausserdem sind jene Krystalle merkwürdiger, weil

ein grosser Theil derselben, in denen das Prisma sehr verkürzt erscheint oder ganz verschwindet, im Innern, der Hauptachse parallel, einen viel dünnern, prismatischen Quarzkrystall einschliesst. Besonders deutlich ist letzterer zu unterscheiden, wenn, wie sehr oft der Fall, ihre Masse durch lichte Farbe gegen das Material des umgebenden Rauchtopas-ähnlichen Krystalls absticht. Die Stellung der beiden Individuen ist immer parallel. Bisweilen sind sogar die Umrisse und Krystallflächen des innern Krystalls durch die äussere Masse sichtbar. Oft ist es nur das eine Ende des prismatischen Krystalls, das mit den pyramidalförmigen Verdickungsschichten bedeckt ist, so dass der Krystall wie ein Prisma mit verdicktem Kopfe aussieht. Dies scheint sogar regelmässig immer der Fall zu sein. — *Gerhard* schreibt (a. a. O. 2), sonderbar genug: „An letzterm Orte" (Moschel-Landsberg) „hat Herr *Collini* vermocht zu behaupten, dass ein Quarzkrystall über den andern eingeschlossen sei, und das blosse äussere Ansehen eines solchen Krystalls, welcher inwendig einen grünen Krystall und auf diesem einen wasserklaren zeigt, kann diese Idee erregen; wenn man aber einen solchen Krystall der Länge nach durchschneidet, so sieht man deutlich, dass in dem Quarzkrystall sich bloss eine Lage von Chlorit befindet, welche diesen Augenirrthum bewirkt." — Dagegen finden wir einen kleinern Krystall als eingeschlossen erwähnt und abgebildet von *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach der XII. latein. Ausg. v. J. F. Gmelin, II, 20). — *Wiser* beschreibt (N. Jahrb. f. Min., 1839, 410) einen Bergkrystall aus dem Maderaner Thale, in welchem sich die Umrisse von vier Individuen wahrnehmen lassen. — Ein merkwürdiges Beispiel der Abwechselung gefärbter und nicht gefärbter Schichten in Amethyst erwähnt *Haidinger* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. I, 3, 103 ff.) — Quarzkrystalle mit z. Th. anderer Färbung führt an auch *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, I, 33 etc.). — Quarzkrystalle, mit mehrfachen Ueberlagerungen von Schlaggenwald werden angezeigt durch *Glückselig* (Zeitschr. f. d. ges.

Naturw. III, 259). — Zwei Bergkrystalle von Billichgrätz in Krain, welche zur Hälfte rosenroth gefärbt waren, beschrieb *ich* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 6). — Einen klaren Krystall, welcher in seinem Innern die Hälfte eines undurchsichtigen, fleischrothen Krystalls umschliesst, beschreibt *v. Born* (a. a. O. 31) von Zirknitz. — Eine grosse Gruppe von Quarzkrystallen vom Schulenberge am Harze, welche bei radialer Anordnung nur die Spitzen frei zeigten, liessen auf dem Querbruche eine unzählige Menge einzelner Schichtenlagen erkennen, mehrfach noch mehr hervorgehoben durch Einlagerung von Bleiglanz. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 362.) Auch besitze *ich* selbst diesen Einschluss von dort. — *Hermann* berichtet (Journ. f. pract. Chem. LXXII, 26) über ein Stück Quarz von der Grube Juliane am Schulenberge. Es bestand aus vielen, abwechselnden Schichten klarer und trüber Masse. Die Bruchflächen seien einst glatt gewesen, wären aber nach einigen Jahren in Krystallflächen umgewandelt, welche immer mehr hervorgetreten, so dass die Bruchflächen ein ganz drusiges Ansehen gewonnen hätten. — Bei einem grossen Krystalle von Minas Geraes bezeichneten Chloritlagen eine vierfach getheilte Bildungszeit, bei einem andern, ebenfalls brasilianischen, eine zweitheilige. An einem dritten Krystalle mit gerundeten Endflächen und -Kanten war die Ueberlagerung nicht recht symmetrisch erfolgt, da der innere Krystall ziemlich nahe einer Prismenfläche des äussern zu liegen gekommen ist. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 362.) — *Breithaupt* beschreibt ein grosses Gangstück von der Grube Himmelfahrt bei Freiberg, bestehend hauptsächlich aus fingerlangen Quarzkrystallen, deren Enden meist abgebrochen erschienen und erkennen liessen, dass die Individuen aus einem klaren Kerne und einer trüben Hülle des Quarzes bestanden. Die abgebrochenen Krystalle waren aber wieder mit Quarz ganz parallel überkrystallisirt und zwar mit demselben klaren Quarze, welcher die Kerne bildet. Nachdem die aus zwei Abänderungen des Quarzes bestehenden Krystalle fertig waren, musste irgend eine Bewegung, vielleicht eine Reibung, die

hervorragenden Krystalle abgebrochen haben, und hierauf folgte eine zweite Bildung des klaren Quarzes, welche jedoch nur auf den Bruchflächen, die Krystalle ergänzend, zu sehen ist. (Berg- und hüttenmänn. Zeitung, 1856, 115.) — Auch *v. Born* (Lithophyl. I, 23) erwähnt von demselben Fundorte den Einschluss eines kleinern Krystalls und bildet ihn ab. — *Alb. Müller* beschreibt (Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, II, 391) den Einschluss von Bergkrystall in Bergkrystall, oft in mehrfacher Einschachtelung, so dass dieselben bei völlig paralleler Anordnung oft nicht einen Millimeter von einander abstehen. Er hebt hervor, dass nicht selten die kleinern der Pyramidenflächen des äussern Krystalls im Innern gerade stärker ausgedehnte Analoga zeigen, und umgekehrt. Die Zwischenlagen von Chlorit bedecken gewöhnlich nur einige Flächen. — Nach *Kenngott* (Uebers. d. min. Forsch. in den Jahren 1856 und 1857, 123) bildet in einer Achatmandel vom Galgenberge bei Oberstein Chalcedon die erste Auskleidung, und folgt zunächst krystallinisch-stänglicher Quarz mit frei ausgebildeten Enden in der gewöhnlichen Form. Derselbe ist von unten auf graulich weiss, zeigt aber nach oben rothe Lagen von Eisenoxyd im Innern der Krystalle, entsprechend den Endflächen. Nach dem Quarze setzten sich ziemlich grosse Kalkspathrhomboeder, wie es scheint R^3, ab, und diese, sowie der Quarz, wurden später von einer Schicht krystallinischen Chalcedonquarzes überzogen, der gelblich gefärbt ist, und dessen Oberfläche freie Krystallenden mit rauher Oberfläche zeigt. Diese Kryställchen erscheinen unter der Loupe von der Form $\infty P . R$ und obenein als Durchdringungszwillinge mit gemeinschaftlicher Hauptachse, deutlicher über dem Kalkspathe als über dem Quarze. — *Alb. Müller* beschreibt (a. a. O. 393) einen Bergkrystall vom St. Gotthard, welcher im Innern an verschiedenen Stellen kleine, mit dem äussern Krystalle übereinstimmende Formen zeigt, mit stark spiegelnden, sehr glatten und scharf ausgebildeten Flächen, parallel denen der grossen. Diese innern Formen sind hohl und haben eine kleine Oeffnung nach aussen.

Eine besondere Art des Vorkommens bilden ferner noch die gestielten oder sogenannten Scepterkrystalle, bei denen ein Krystall auf der Spitze eines andern sitzt. Beide sind nicht selten von verschiedener Färbung, wie solches überhaupt bei den Ueberlagerungen des Quarzes häufig der Fall ist. — *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, II, 53) nennt solche von Ehrenfriedersdorf, Freiberg und Zinnwald. — *G. Rose* (Reise, I, 456) erwähnt aus den Amethystbrüchen von Sisikowa in Sibirien Drusen, welche zugleich Amethyst- und Quarzkrystalle enthalten, indem häufig ein Amethyst das Ende eines Quarzes umgiebt. — *Beck* bildet einen Scepterkrystall aus der Gegend von Flatbush in Ulster Co., New-York (Nat. Hist. of New-York. Mineral., 268), ab. — Nach *Websky* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. V, 410) finden sich Scepterkrystalle auf gewissen Erzgängen bei Kupferberg in Schlesien in der Kupferformation. — Am Rothenkopfe im Zillerthale trifft man Amethyste, häufig mit unvollständigen Ueberlagerungsschichten, auch auf der Spitze Bergkrystallindividuen einzeln aufgewachsen tragend. Die Spitze der Amethystkrystalle ist, wie auch an solchen aus dem Fassathale, gewöhnlich dunkler. *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 214). — Wie *Kenngott* nach *Liebener's* Mittheilung berichtet (Uebers. d. Result. min. Forsch. in den Jahren 1856 und 1857, 122), finden sich schöne, sogenannte gestielte Amethyste besonders im Zillerthale in Tirol. Es wird daselbst kein Amethyst getroffen, der nicht auf Bergkrystall aufgewachsen wäre, wobei deutlicher Flächenparallelismus herrscht. Die Amethyste sind substanziell scharf geschieden, obgleich bei einzelnen Quarzkrystallen die Amethystmasse nur dünne Lagen bildet und an den Rändern der Verwachsungsstellen in den Quarz zu verfliessen scheint. Wo die Amethystmasse nicht vollständig aufgewachsene Krystalle erzeugte, sind stets die grössern Pyramidenflächen der Quarzkrystalle überzogen. — Von Schemnitz erwähnt Scepterkrystalle *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, I, 37). Derselbe hat von da eine Reihe von Scepterkrystallen abge-

bildet (Lithophyl. I, 23 und 24). Die Gliederung ist zum Theil eine mehrfache. Ein solcher vom Ferdinandstolln sollte auch Wasser enthalten. — Einen Scepterkrystall, an dem der aufsitzende rosenroth, beschrieb *ich* von Redruth in Cornwall. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 7.)

Bertrand schreibt (Dictionn. oryctolog. univers. I, 175), dass es Bergkrystalle gebe, welche an ihrem pyramidalen Ende eine sechseckige Höhlung zeigen, indem offenbar einst ein anderes Krystall darin gesessen, aber verloren gegangen sei. — Es ist dies eine Bildung, für welche *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach d. XII. latein. Ausg. von J. F. Gmelin, II, 53) den Namen „Nitrum inane" brauchte.

Akmit erscheint nach *Hausmann* (Handb. d. Min., II, 1, 492) bei Rundemyr unweit Dunserud bei Kongsberg in Quarzkrystallen aus Granit, lang, nadelförmig und sehr zerbrechlich.

Albit ist in kleinen weissen Zwillingskrystallen zum Theil nur auf-, zum Theil aber auch halb- oder ganz eingewachsen in Bergkrystall von Oisans; als krystallisirte Körnchen oder Aggregate, seltner als einzelne kleine Individuen in Bergkrystallen am St. Gotthard. *Blum* (a. a. O. 23); *G. Leonhard* (a. a. O. 91).

Amianth zeigt sich in faserigen Partien, die bald von der Gesteinsoberfläche, auf welcher die Krystalle aufgewachsen, sich in diese hineinziehen, bald in einzelnen Büscheln aus der Krystallmasse hervorragen. Oefter trifft man den Amianth in Fäden von grosser Dünne, sich regellos durchkreuzend und den Krystall in den verschiedenen Richtungen durchziehend. Mitunter scheint er störend auf die Krystallisation eingewirkt zu haben. — *Borson* (Catal. du mus. d'hist. nat. de l'acad. de Turin. 1811, I, 71) bemerkt: „beau groupe, plein d'amianthe, il n'y a que les pyramides de quelques cristaux, qui ayent une crystallisation régulière, tout le reste est dans la confusion." — Manche Bergkrystalle sind so mit Amianth erfüllt, dass sie davon gefärbt werden. Selten liegen die Fäden den Seiten regelmässig parallel. Zuweilen stellen sich neben dem Amianth noch Rutilnadeln ein. —

Am St. Gotthard, bei Tavetsch, Val Maggia, in Oberwallis kommen derartige Einschlüsse nach *Levy* (a. a. O. I, 372) vor; weit ausgezeichneter noch im Departement de l'Isère. Man trifft hier besonders an beiden Enden ausgebildete Bergkrystalle, die schönsten Amianthfäden enthaltend. Seltener erscheinen dickfaserige Partien von Asbest. Nirgends zeigt sich auch die gleichzeitige Bildung von Amianth und Bergkrystall so deutlich. Ersterer hat dem Gange der Krystallisation des letztern Hindernisse entgegengesetzt. Die Seitenflächen solcher Prismen erscheinen wie zerhackt in der Richtung der Fasern des Amianths. In den Pyrenäen sind ähnliche Bildungen nachgewiesen bei Barèges, am Pic d'Ereslids von *Levy* (a. a. O. I, 372), *Charpentier* (Essai sur la constitut. géogn. des Pyren., 269), *Galois* (Catal. de sa coll., 66); in Tirol am Rothenbachl bei Pfitsch von *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 213); in Kärnthen und Sibirien von *Born* (Catal. méthod. et rais. de la coll. des fossiles de Mlle. E. de Raab, I, 42); in Ungarn von *Davila* (Catal. syst. et rais. des curiostités de la nature et de l'art, qui composent le cab. de M. Davila, II, 169) und *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach der XII. latein. Ausg. v. J. F. Gmelin, II, 19); in Siebenbürgen von *Ackner* (d. Min. Siebenb., 4); in Cornwall von *Levy* (a. a. O. I, 371); auch bei Tavistock in Devonshire. (G. Leonhard, a. a. O. 84.) — Vom St. Gotthard führt ihn in dieser Weise auch noch an *Pini* (üb. d. St. Gotthardsberg u. seine umliegenden Gegenden. A. d. Ital. 1784, 158). — Mit Einschluss von grünem Amianth beschrieb *ich* ihn vom Glacier des Boissons. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 364); sowie einen schönen, grossen Krystall vom St. Gotthard, um dessen Achse sich ein starker Büschel faserigen, weissen Amianths gruppirt, ohne dass jedoch seine Fäden immer bis zur Basis des Krystalls hinabreichen. (Seyfert und Söchting, a. a. O. 188.) — Uebrigens findet sich das Vorkommen des Amianths in Bergkrystall, sowie eine Begründung dieser Erscheinung bereits bei *Romé de l'Isle* (Cristallogr., I, 83 und II, 516). — Auch *Le Camus* erwähnt (Nouv. mém. de l'acad.

de Dijon. I. Sém. 1783, 25) des Einschlusses bereits vorhandenen Amianths, wie man ihn in mehreren Cabinetten sehe „gegen die Meinung derer, welche das Vorkommen von Amianth in Bergkrystall bestreiten und behaupten, man habe es nur mit einer Augentäuschung in Folge eines Sprunges oder einer Verschiebung in Bergkrystall zu thun, oder, was auf dasselbe hinausläuft, es sei nur ein Spiel der Einbildung". — Schon *Bertrand* (Dictionn. oryctolog. univers. I, 181) erklärte das, was gewöhnlich für Gras, Haare, Federn etc. in Bergkrystall eingeschlossen angesehen wurde, für meist wohl aus einer aufgelöst gewesenen Amianthmasse bestehend, welche mit den Quarztheilchen selbst zugeführt wurde.

Anatas findet sich in kleinen, bräunlichen Oktaedern Bergkrystallen aus dem Tavetscher Thale, wie von St. Brighitta, eingewachsen. Zuweilen wird er von Chlorit begleitet. *Blum* (a. a. O. 25); *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 186). — *Kenngott* fand bräunlichschwarzen Anatas in gelblichweissem, durchscheinendem Quarze von Bourg d'Oisans im Dauphiné. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 755.)

Kenngott hatte (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 411) in einem grossen Bergkrystalle aus der Schweiz viele verschiedene lange Krystalle gefunden, oder vielmehr von solchen zurückgelassene Hohlräume, da die Masse selbst ausgewittert war. Sie waren so eingeschlossen worden, dass sie theilweise hervorragten, und hier konnte der Angriff erfolgen. Sie erschienen als rechtwinkelig vierseitige Prismen mit horizontal basischer Endfläche. *Kenngott* meinte, Apophyllit als ursprüngliches Mineral ansehen zu dürfen. Neuerdings jedoch (Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges., 1858, Bern, LIII; B. 79, 151) erkannte er den Anhydrit als solches, dessen Krystalle an einzelnen Stellen nur theilweise eingeschlossen wurden und dann verwitterten, während abgebrochene Stücke, ganz eingehüllt, unverändert blieben. Die Sammlung *Wiser's* enthält dergleichen von einer ganzen Reihe schweizerischer Fundorte, aber nur von solchen.

Anthracit findet sich nach *Beck* (Nat. Hist. of New York; Mineralogy, 260) als Einschluss bei Middleville in

Herkimer Co., New York. — Wie *Eaton* (Sillim. Amer. Journ. XV, 362) berichtet, kommen in dem kalkigen Sandsteine in der Nähe von Rensselaer (St. Lawrence Co.) Quarzkrystalle, an den Enden mit der gewöhnlichen Ausbildung, vor, welche Anthracitkohle umschliessen. In einem schwamm ein Stück Kohle in einer Flüssigkeit.

Nadelförmige Krystalle von Antimonglanz finden sich nicht selten als Einschluss in Bergkrystall. So führt ihn an *Bertrand* (Dictionn. oryctol. univers. I, 180 und 181). — Ferner nennt ihn *Mohs* (a. a. O. I, 216) aus Ostindien, *Kayser* (Beschr. d. Min. Samml. des Med. Rath Bergemann, 15) aus Sibirien. — Im Medelser Thale Graubündtens findet er sich nach *Blum* (a. a. O. 22), *G. Leonhard* (a. a. O 105); zu Schemnitz nach *Blum* (ebend.) und *G. Leonhard* (ebend.); zu Felsöbanya nach *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 412) und *Jonas* (Ungarns Mineralreich orycto-geogn. u. topogr. dargest. 196); zu Bräunsdorf in Sachsen nach *Blum* (ebend.); in Brasilien, besonders bei Capao del Lane nach *Kenngott* (a. a. O.). — Auch von der Grube Kurprinz bei Freiberg habe *ich* diesen Einschluss gesehen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 293.) — Die Krystalle werden oft so klein, dass sie nur ein schwarzes Pigment bilden.

Asphalt, in grössern oder kleinern Partien soll nach *Blum* (a. a. O. 29) in Quarzen aus Mergel (?) zu Utica und Herkimer in New York, als Einschluss vorkommen. — *Hisinger* führt (Vers. einer min. Geogr. v. Schweden. Umgearb. Aufl. A. d. Schwed. v. Wöhler, 108) von Dannemora farblose, gelbliche, bräunliche und amethystfarbene Quarzkrystalle mit Erdpech an, welches jenen oft auch als kleine Kugeln eingewachsen sei. — Aehnliches komme bei dem sogenannten Silfgrufvefallet bei Damkärnsmäsen in Westmanland auf Quarztrümmern im Glimmerschiefer vor (ebend. 145).

Monticelli und *Covelli* führen als fraglichen Einschluss Augit an (Prodromo della Mineralogia Vesuviana, I, 43): „Alcuni saggi mostrano il quarzo, nella massa del quale non sono interamente scomparsi i cristalli de pirosseno".

Undeutliche Kryställchen oder krystallinische Theilchen

von Axinit sollen nach *Blum* (a. a. O. 23) und *G. Leonhard* (a. a. O. 91) in Bergkrystall von Oisans vorkommen.

Dünne, tafelartige gelbliche Krystalle von Baryt finden sich nach *Blum* (a. a. O. 22) in Bergkrystallen aus Gängen in dioritischem Gesteine von Oisans. — Nach *Fournet* finden sich an einem grossen Bergkrystalle aus dem Dauphiné einige Flächen mit hahnenkammförmigem Baryt bedeckt. Diese Rinde müsse sich abgelagert haben, als der Krystall noch weich war, denn man nimmt nicht nur Eindrücke wahr, sondern es drangen auch zarten Wurzeln vergleichbare Barytpartien in den Bergkrystall ein. Bisweilen findet sich auch Baryt als Einschluss bei Nagyag (G. Leonhard, a. a. O. 89). — In Krystallen aus dem Isère-Departement findet er sich nach *Levy* (a. a. O. I, 341) als kleine Nadeln zu Büscheln vereinigt. Bei Meillans (ebend. 343) soll er in flockiger Gestalt auftreten.

Faujas-Saint-Fond erwähnt (Voyage en Angleterre, en Ecosse et aux îles Hébrides, II, 223) aus dem Basaltgesteine von Kinnoul unweit Perth in Schottland einer mit Quarzkrystallen ausgekleideten Achatmandel, welche Theilchen der schwarzen Basaltlava umschliessen.

Beryll, blaue und bläulichweisse, hexagonale Prismen finden sich in Rauchtopasen aus Drusenräumen des Granits der Mourne-Mountains in Irland, auch zu Irkutzk in Sibirien. *Blum* (a. a. O. 25); *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 189, 247); — Beryll, Quarz von Elba fast senkrecht durchwachsend, beschrieb ich (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 7), ferner sah ich in einem grossen, dunklen Quarzkrystalle von Haddam in Connecticut (?) einen schönen, grünen Beryllkrystall, umgeben von einem gelblichen Mantel eingeschlossen (ebend. VI, 364); in einem Bergkrystalle aus Columbien einen prächtig grünen Smaragd ganz in der Richtung der Hauptachse (ebend. X, 165). — Den Einschluss von Beryll in sibirischen Quarz führt an *v. Born* (Catal. méth et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, I, 72).

Wiser beschreibt den Einschluss einer kleinen Gruppe undeutlicher Rhomboeder von Bitterspath von gelblich-

weisser Farbe aus dem Tavetscher Thale. — *Blum* führt dergleichen auch an in ähnlicher Gestalt von den schemnitzer Erzgängen, sowie aus den von Ratieborzitz in Böhmen und als sattelförmig gebogene Rhomboeder vom St. Gotthard; von Schemnitz auch von Amethyst umschlossen (a. a. O. 23); ferner aus Cornwall (Lehrb. d. Oryktogn., 217) — S. auch Dolomit.

Ackner beschreibt (Mineralogie Siebenbürgens, 302) unter den Vorkommnissen des Blättertellurs von Nagyág solche in sechsseitigen, länglichen Tafeln, die theils einzeln und zerstreut zwischen den Blättern, theils zellig und wo die Tafeln in schönen, grossen Drusen auf und mit den Blättern und wenig derbem Erze in perlgrauem, krystallisirten Amethystquarze ein- und aufgewachsen und zellig zusammengehäuft sind.

Bleiganz als Einschluss in Bergkrystall führt bereits an *Bertrand* (Dictionn. oryctolog. univers. I, 180); ferner *v. Born* (Lithophyl. I, 23) von Ratieborzitz in Böhmen und vom Pacherstollen zu Schemnitz, ebenso *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 413) von letzterm Orte und von Altwoschitz in Böhmen. — *Blum* (a. a. O. 26) und *G. Leonhard* (a. a. O. 103) nennen ihn auch von Vienne im Departement der Isère, wo er auf Erzgängen in Granit vorkommt. — *Sillem* (N. Jahrb. f. Min. 1848, 642) nennt ihn von Neudorf am Harze, und ich beobachtete ihn (s. oben) an Vorkommen am Schulenberge.

Brauneisen findet sich nach *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryctogr. v. Sachsen II, 13), kleine, faserige Partien oder Bündel bildend in Amethyst oder Rauchquarz aus dem Greifenbachthale bei Geyer. Zuweilen ragen die Brauneisenstängel nach aussen heraus. — Auch im Amethyst am Finkenhübel bei Landeshut in Schlesien zeigt sich nach *Glocker* (Beitr. zur min. Kenntn. der Sudetenländer, 82) strahliges Brauneisen, sowie an der Goldspitze von Schönau in der Gegend von Braunau in Böhmen. — Auch *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 409) führt bei den Einschlüssen des Quarzes an, dass Brauneisen in ockeriger Form vielen

gelben und braunen Krystallen, mitunter schichtenförmig, eingelagert sei.

Brookit findet sich gleichfalls am St. Gotthard in Quarz, und ein „cristal renfermant de petits bouquets d'aiguilles divergentes de titane oxidé jeune d'or", von ebendaher, den *Levy* (a. a. O. I, 376, 307) erwähnt, dürfte wohl ebenfalls brookithaltig sein. — Nach *Studer* findet sich Brookit am Gavaradi im Tavetscher Thale mit Eisenglanz und Bergkrystall; bei Valorsine auf der Ruppletenalp im Hintergrunde des Madevanerthales (Geol. d. Schweiz I, 202). — *Wiser* (N. Jahrb. für Min. 1856, 16 und 170) beschreibt Brookittäfelchen in Bergkrystallen aus dem Griesernthale und hält jene für älter als diese, ebenso *Volger* an Stufen von Snowdon, da seine Tafeln scharf in diese hineinschneiden und durch sie hindurchragen. (Stud. zur Entwicklungsgeschichte der Min., 502.)

Nach *Ackner* (Mineralogie Siebenbürgens, 289) erscheint Buntkupfererz bei Deva in derbem und krystallisirtem, grauweissem Amethystquarze.

Wiser (N. Jahrb. f. Min. 1838, 162) beschreibt einen Bergkrystall vom Mont Albrun, zwischen dem Binnenthale in Oberwallis und dem Val Formazza in Piemont. Derselbe ist zum Theil von Chlorit erfüllt, und man bemerkt in ihm mehrere kleinere Rhomboeder, welche nach dem Verhalten vor dem Löthrohre Chabasit sind. — Auch *Blum* (a. a. O. 23) nennt diesen Einschluss vom St. Gotthard.

Chlorit findet sich als Einschluss in Quarz auf mannichfache Weise und zwar als pulveriges, grünes Pigment, an dem man wegen der Kleinheit die Krystallisation nicht erkennen kann, oder in kleinen, glänzenden Schüppchen, welche ihre krystallinische Bildung deutlich zeigen oder in erkennbaren, deutlichen Krystallen. Die letztern treten in zweierlei Formen auf, entweder in lamellar oder in linear ausgedehnten. Die Grösse der erstern ist sehr verschieden, gleichwie die Anordnung zu fächerförmigen, büscheligen, kugligen und andern Gruppen. Die linearen Krystalle sind lange, sechsseitige Prismen mit horizontal gestreiften Flächen und erscheinen viel-

fach gekrümmt. Durch den Reflex des Lichtes von den sie dicht berührenden Quarztheilchen erscheinen sie oft sehr stark glänzend und erhalten dadurch ein täuschendes, metallisches Ansehen, so dass sie silberweiss, goldgelb, bräunlichroth bis kupferroth erscheinen, je nachdem sie unbedeckt oder mit gelbem, braunem oder rothem Eisenocker bedeckt sind. Als Belege für das Vorkommen des erdigen Chlorits dienen die Bergkrystalle aus dem Dauphiné, aus der Schweiz, besonders vom St. Gotthard, und von Billichgrätz in Krain, Das Chloritpulver ist entweder unregelmässig und reichlich durch die ganze Krystallmasse vertheilt, oder es bildet parallele Lagen, entsprechend innern Krystallflächen. Krystallinische Schuppen finden sich besonders am St. Gotthard, im Dauphiné, in den französischen Pyrenäen und von Campo, aus der brasilischen Capitanie Minas Geraes. Die Vertheilung ist wie beim erdigen Chlorit. Lamellare Krystalle sind namentlich eingeschlossen in Vorkommnissen von Madagaskar, Grosskirchheim in Kärnthen, Brasilien, Sibirien, Ostindien, der Schweiz, namentlich vom St. Gotthard und Schipsius. Zugleich findet sich auch wohl Glimmer, Rutil und Amphibol. Linearen Chlorit kennt man so von Grosskirchheim, vom St. Gotthard, aus dem Maderaner Thale, von Dissentis, den Pyrenäen, aus Ostindien und Madagaskar. Zugleich ist wohl auch Glimmer, Rutil, Epidot, Eisenocker eingeschlossen. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 403). — Den Einschluss des Chlorit vom St. Gotthard beschreibt schon *Wagner* (v. Leonhard's Min. Taschenbuch XVI, 64 ff.), auch *Bernoulli* (Geogn. Uebers. d. Schweiz, nebst einem system. Verz. aller in diesem Lande vorkomm. Mineralkörper 1811). — Aus dem Dauphiné erwähnte ihn bereits *Levy* (a. a. O. I, 372) — aus den Pyrenäen, namentlich vom Pic d' Ereslids *J. de Charpentier* (Essai sur la constitution géogn. des Pyrenées. Paris 1823, 268) — von Sille le Gillaume im Departement de la Sarthe *v. Leonhard* (Handb. d. Oryktogn. 446) — von St. Bell unfern Lyon *A. Drian* (Minéralogie et pétrol. des environs de Lyon (1849, 73) — vom Rothenbachel bei Pfitsch in Tirol *L. Liebener* und *J. Vorhauser*

(d. Min. Tirols. Innsbruck 1852, 213) — von Windischmatrey, von Ahrn im Pusterthale *Senger* (Oryktogr. v. Tyrol. 1821, 33) — aus Mähren *Mohs* (a. a. O. I, 215) — aus Siebenbürgen *Ackner* (d. Min. Siebenb. 4) — aus Grönland *C. F. Schumacher* (Vers. eines Verz. der i. d. dänisch-nordischen Staaten sich findenden einfachen Min. Kopenhagen 1801, 140) — aus Brasilien *Levy* (a. a. O. I, 373). — *Hubbard* (Sillim. Amer. Journ. [2] X, 350) hält die von *Alger* als Einschluss in Quarz, zugleich mit Rutil (ebend. 12), aufgeführten wurmförigen Glimmerkrystalle für Chlorit. — *Gerhard* (a. a. O. 3) erklärt manche moosartige Einschlüsse des Quarzes für Chlorit. — *Blum* (a. a. O. 24) führt Chloriteinschlüsse auf ausser vom St. Gotthard aus dem Tavetscher und Zillerthale, von Traversella in Piemont, von Saar in Mähren, von Oisans — *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 190) nennen dergleichen, ausser den Beispielen, wo Chlorit die Flächen innerer Quarzkrystalle bedeckt, auch aus dem Isère-Departement. — *Wiser* erwähnt (N. Jahrb. f. Min. 1856, 13) Bergkrystalle von der Unteralp im Kanton Uri, von wurmförmigem Chlorit (Helminth) durchdrungen, dunkelgrün gefärbt. — Auch *Scharff* in seiner Abhandlung „aus der Naturgeschichte der Krystalle“ (Abhandl., hgg. v. d. Senckenberg. Naturf. Ges. I, 258 ff.) führt hierher Gehöriges an und glaubt den Satz aufstellen zu können, dass der Helminth ein späterer Eindringling sei, der sich in die Quarzkrystalle eingefressen. — *Volger* beschreibt (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min. 165) Quarzkrystalle vom St. Gotthard, mit Helminth, wurmförmigem Chlorit, bestreut, und zwar so, dass die Vertheilung an der ganzen Stufe insofern eine gemeinsame ist, als die letztere von einer Seite gesehen dem Auge nichts als den Helminth zeigt, während die entgegengesetzte fast frei erscheint. Der Helminth hat ganze Theile der Krystalle „weggefressen“ und bedeckt die „Narben“. Ausserdem schwimmen wunderliche Flocken zusammgeknäuelter Helminthe in der Quarzmasse; man erkennt sie in dem klaren Krystalle so deutlich wie an der Oberfläche. Manche schwimmen ziemlich tief innen, andere mehr der Oberfläche nahe, ja einige solche Flocken ragen

mit einem Theile der in ihnen zerknäuelten Individuen aus den Quarzflächen hervor. Wo die ganze Quarzmasse der Oberfläche nahe von eingeschlossenen Helminthflocken grün erscheint, da ist die Oberfläche stellenweise zerfressen, so dass die innerhalb der Raumgrenzen des Krystalls befindlichen Helminthe demnach blossliegen — es sieht aus, als wäre auch hier eine Wunde des Quarzes durch hineingestreuten Helminth verdeckt. Ein Stück geschliffenen Bergkrystalls vom St. Gotthard, ganz klar, nur mit ganz geringer rauchbrauner Färbung, „wimmelt im Innern" von Helminth (ebend. 167). In derselben Stufe schwimmen viele kleinere und auch einige grosse Tafeln von Eisenglanz von unmessbarer Feinheit. Es sind kleinere und grössere Tafelindividuen, die sich vereinigt und dabei verzerrte Formen angenommen haben. Ausserdem bemerkt man in der Krystallplatte eine Menge von innern, theils ebenen, theils gekrümmten Theilungsflächen. Die Vertheilung des Helminths scheint regellos zu sein; man erkenne aber geregelte Reihen nach den zahlreich wiederholten Pyramidenflächen, auch — wenn ich recht verstehe — nach den Prismenflächen. Die Eisenglanztafeln liegen in denselben Richtungen, ebenso gewisse Trübungen, staubähnlich, aber nicht näher bestimmbar.

Volger fand Bergkrystalle von Bourg d' Oisans von Crichtonit in Tafeln durchschnitten. (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 507.)

In einem geschliffenen Stücke Bergkrystall unbekannten Fundortes sah ich blaue Krystalle eingeschlossen, welche dem Cyanit zugeschrieben wurden (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 364). — Ein Krystall von Schemnitz in Ungarn zeigte ausser hohlen Räumen, in denen früher Turmaline gesessen haben dürften, flache und breite Krystallgestalten, welche auf Cyanit schliessen lassen. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 401).

Quarz in milchweissen Krystallen mit hohlen Räumen, welche dem Rhomboeder des Dolomit entsprechen, von Hagen in der Grafschaft Mark, beschrieb ich (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 289).

Blum (a. a. O. 27) berichtet, dass Eisenglanz in dünnen Blättchen, auch in grössern, tafelartigen Krystallen, zuweilen von der Form 0R.R, zu Ouro Preto in Brasilien, am St. Gotthard und zu Altenberg in Sachsen als Einschluss vorkomme. Derartige Einschlüsse aus der Gegend des St. Gotthard wurden schon früher beobachtet, so von *Bernoulli* (Geogn. Uebers. d. Schweiz, 158), *Wagner* (v. Leonhard's Min. Taschenb. XVI, 89), *Studer* (Geol. d. Schweiz I, 202) — *Hausmann* (Geol. Bemerkungen üb. d. Gegend v. Baden bei Rastatt. 1844, 13) erwähnte bereits, dass Eisenglanzkrystalle sich bisweilen im Innern der Kieselnieren des Porphyrs bei Gunzenbach und Beuren unfern Baden finden. Manchmal umschliessen aber die Bergkrystalle selbst sehr kleine, undeutliche Krystalle oder kugelige Partien von Eisenglanz. — Auch *Bournon* (Catal. de la coll. min. partic. du Roi, 157) und *Levy* (a. a. O. III, 119) erwähnen dergleichen aus der brasilianischen Provinz Minas Geraes, letzterer auch von Meillans (a. a. O. I, 360) und aus Columbien (a. a. O. I, 375) — Aus dem Binden- und Tavetscher Thale nennen ihn *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 187.) — Auch *Kenngott* fand Eisenglanz (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 409) in mehreren Krystallen, unter andern in einem vom Vorgebirge der guten Hoffnung. Die Eisenglanzblättchen sind bald durchscheinend, bald nicht.

Eisenglimmer, kleine, schuppige Partien, als Einschluss in Bergkrystall erscheint bisweilen am Gleissinger Fels im Fichtelgebirge, auf ähnliche Weise bei Hüttenberg in Kärnthen nach *v. Born* (Catal. méthod. et rais. de la coll. des fossiles de Mlle. E. de Raab, I, 32); nach *Levy* (a. a. O. I, 375) in Columbia, nach *Mohs* (a. a. O. I, 216) in Ostindien. — In einer Druse aus dem Kugelporphyr des Schneekopfs im Thüringer Walde sah ich die Quarzkrystalle durch Eisenglimmer rosenroth gefärbt (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 7). — Auch *Blum* (a. a. O. 27) führt an, dass Eisenrahm in dünnen Schüppchen, besonders aber in kugeligen Partien von Quarzkrystallen dieser Geoden eingeschlossen werde.

Auf den kongsberger Gruben findet sich Eisenkies

in Körnern oder krystallinischen Partien als Einschluss nach *Schumacher* (Vers. eines Verz. der i. d. dänisch-nordischen Staaten sich findend. einf. Min., 72). Aehnlich in Cornwall; auch bei Veta Madre bei Guanaxuato in Mexico nach *Burkart* (Aufenth. u. Reisen in Mexico I, 356) — *Jackson* und *Alger* (Amer. Journ. XIV, 314) beobachteten faserige und spiessige Partien von Eisenkies in Amethystkrystallen von St. Marys Bay in Nova Scotia. — *Pini* (Ueb. d. St. Gotthardsberg und seine nähere Umgegend. A. d. Ital. 1784, 158) nennt Eisenkies als Einschluss am St. Gotthard. — Nach *Zipser* (Vers. eines topograph. min. Handb. v. Ungern, 82) ist bei Felsöbánya Eisenkies als Würfel und Rhombendodekaeder in Quarz eingeschlossen, und nach *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, I, 40) finden sich auf den Goldgängen von Königsberg in Ungarn orangengelbe Quarze mit eingeschlossenen Pyritkörnern. — *G. Leonhard* (ebend.), *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX. 413), *v. Born* (Lithophyl. I, 23) und *Blum* (a. a. O. 27). führen auch Schemnitz als Fundort solcher Einschlüsse an, letzterer ausserdem St. Agnes in Cornwall. Von französischen Vorkommen der Art sprechen *Romé de l' Isle* (Cristallogr. II, 189) von Viziles im Dauphiné, und *Levy* (a. a. O. III, 137) aus dem Isère-Departement. — *Kenngott* beobachtete in einem geschliffenen, wasserhellen Quarze zwei Pyritkrystalle eingeschlossen, welche die Combination $0.\frac{\infty 0 \infty}{2}$. $\infty 0 \infty$ zeigten. Durch den Reflex des eng anliegenden Quarzes besassen dieselben demantartigen Metallglanz und eine zwischen silberweiss und kupferroth liegende Farbe, die bei dem einen in stahlblau fällt, so dass nur durch die Entblössung eines Theiles eines Krystalls in Folge des Schliffes die Bestimmung ermöglicht wurde. Der Fundort ist unbekannt (Poggend. Ann. XCVIII, 168).

Eisenoxyd findet sich in vielen Quarzkrystallen und Quarzabänderungen als rothes Pulver und färbt jene mehr oder minder stark. Ausgezeichnet sind Bergkrystalle von Billichgrätz in Krain, in denen das Eisenoxyd als sehr fein

vertheiltes Pulver von blass röthlicher oder fast rosenrother Farbe in der Art vorkommt, dass es in parallelen Schichten entsprechend einzelnen Dihexaederflächen in successiver Zu- und Abnahme der Menge erscheint, wodurch das allmälige Wachsen der Krystalle sehr deutlich gemacht wird, sowie der Umstand, dass dies von einer Seite her vorherrschend Statt fand, von welcher jenes mit der, die Kieselsäure enthaltenden Flüssigkeit den Krystallen zugeführt wurde. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 409). — Bei Hüttenberg und andern Orten des Eisenspathlagerzuges von Kärnthen findet sich, nach *v. Zepharovich* (Min. Lex. f. d. Kaiserth. Oesterr. 349) Bergkrystall in Drusen auf Braun- oder Spatheisen, zuweilen mit Einschlüssen von Eisenglimmer, oft durch Eisenoxyd gefärbt und mit Wad überzogen. — Bei den Einschlüssen des Eisenoxyds ist auch der Eisenkiesel zu nennen und ganz besonders die Abart aus den Waldungen zwischen St. Benigna und Obeznitz in Böhmen, welche *Haidinger* als Kieselpisolith bezeichnet hat, und an denen sich Uebergänge zwischen dem rothen und gelben bemerklich machen (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VII, 194). — Hierher gehören ferner auch die sogenannten Hyacinthen von Compostella, welche übrigens in ganz Galizien selbst nicht vorkommen, sondern sich im Südwesten des Königreiches Valencia in Gypsen finden, die zur Keuperformation gerechnet werden. Sie besitzen aber nur da die rothe Farbe, wo diese Gypse selbst roth sind; sind letztere ungefärbt, dann auch die Quarze (*de Verneuil et Collomb* (Bull. de la Soc. géol. de France [2] X, 118). — *Volger* berichtet (Vers. einer Monogr. des Borazits, 6) über die Quarzkrystalle aus dem Kalkberge bei Lüneburg, dass diese, wenn sie in farblosem Gypse liegen, ungefärbt sind, oder nur durch organische Substanzen verdunkelt werden (Stinkquarze), wenn auch der Gyps mit solchen durchdrungen ist. Andere aber, besonders wo sie in röthlichem Gypse vorkommen, sind schmutzig röthlich oder schön hyacinthroth. Bei diesen seien stets die Zuspitzungsflächen vorherrschend ausgebildet, so dass man die Prismenflächen oft kaum als ganz schmale Leisten erkenne. Man hat hier also

ähnliche Verhältnisse, wie bei den sogenannten „Hyacinthen von Compostella", welche übrigens denen von Lüneburg auch darin ähneln, dass ihnen die Reifung der Prismenflächen fehlt.

Blum (a. a. O. 28) nennt Eisenspath als Einschluss in Krystallen von Traversella, und auch *G. Leonhard* (a. a. O. 103) erwähnt dieses Einschlusses vom St. Gotthard (Maderaner Thal?) an zwei Exemplaren, an deren einem der Eisenspath von silberweissem Glimmer begleitet wird, während im andern zugleich Rutil eingeschlossen ist.

Die unter dem Namen Thallit bekannte Varietät des Epidots kann zu den häufigsten Einschlüssen gezählt werden, namentlich in der Schweiz, so im Val Maggia, bei Disentis, im Maderaner Thale u. s. w. Er findet sich meist in nadelförmigen Krystallen, bald einzeln, bald zu Büscheln gruppirt von unrein grünlicher Farbe. Als Einschluss in Bergkrystallen des Dauphiné führen ihn schon an *Galois* (Catal. de sa coll. 1780, 63), *d'Agoty* (Règne mineral en planches coloriées) und *Gerhard* (a. a. O. 1) von Allemont. Zuweilen bildet Epidot die Unterlage der Bergkrystalle und ist in diese eingewachsen, oder es ragen Epidotnadeln aus den Bergkrystallen hervor, meist abgebrochen, selten mit Endflächen versehen. Manchmal zieht eine Nadel aus einem Bergkrystalle in einen benachbarten. Zugleich mit dem Epidot stellen sich bisweilen Amianthfäden oder Chloritblättchen ein. Der Hauptfundort ist Meillans, Departement de l' Isère nach *Levy* (a. a. O. I, 368 und II, 123). — Nach *Charpentier* (Essai sur la constit. géogn. des Pyrenées 269) trifft man auch in den Pyrenäen das Vorkommen recht schön. — Auch *Blum* nennt ihn (a. a. O. 24) von Barèges in den Pyrenäen und ausserdem von Maronne im Dauphiné und vom St. Gotthard. — *Mohs* (a. a. O. I, 215) erwähnt zarte, nadelförmige Epidote als Einschluss in Bergkrystall aus Ostindien). — *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 411) bespricht ebenfalls diesen Einschluss aus dem Chamounithale, dem Dauphiné, Ostindien und Brasilien. — Ein von *Volger* angeführtes Vorkommen s. unter Amianth. — Nach *Wanger*

(v. Leonhard's Min. Taschenbuch XVI, 74) finden sich in, durch die Auswitterung des Epidot (oder Turmalin) entstandenen Hohlräumen von Bergkrystallen des St. Gotthard neugebildete Zeolithe.

Einschlüsse von Federerz in feinen, haarförmigen Krystallchen oder Aggregaten finden sich auf Erzgängen bei Bräunsdorf in Sachsen. *Blum* (a. a. O. 27). — Von Villa Rica in Brasilien nennt sie *G. Leonhard* (a. a. O. 105).

Den Einschluss von Feldspath in Quarz nennt wohl zuerst *Galois* (Catal. de sa coll., 62), indem er von einem Bruchstücke eines braunen Krystalls aus Madagaskar spricht, welcher erfüllt ist mit Nadeln von Schörl und zugleich mit rhomboidalen Höhlungen, von Feldspathkrystallen hinterlassen, und in dem man ferner Glimmerkrystalle in Segmenten sechsseitiger Prismen bemerke. — Auch *Romé de l'Isle* beschreibt (Cristallogr. II, 107) aus seiner Sammlung einen ganz klaren wasserhellen Krystall von Madagaskar, welcher ausser Schörl und Glimmer, rhomboidische Feldspathprismen enthält, die an den Enden frei hervorstehen (se montrent à découvert). Man sehe darin auch einen, von Feldspath hinterlassenen, rhomboidalen Hohlraum. — *Gerhard* schreibt (a. a. O. 2), er besitze ein wasserklares Stück Bergkrystall von Allemont, in welchem ein höchst regulärer Krystall von Feldspath eingeschlossen sei. — Ueber Einschluss von Feldspath in Quarz von Paris, nach *Shepard's* Angabe (Sillim. Amer. Journ. XVIII, 298) s. oben bei den Scepterkrystallen. — *G. Leonhard* bemerkt (a. a. O. 91) dazu, dass sich diese Angaben mehr auf ein Eingewachsensein, als auf wirklichen Einschluss beziehen dürften, indem man bekanntlich bisweilen schöne und grosse Orthoklaskrystalle zur Hälfte und darüber in Quarzkrystallen eingewachsen treffe, so bei Baveno. — Dagegen schreibt *Blum* (a. a. O. 23): „In Bergkrystall Adular in kleinen Krystallen der Form $\infty P . 0P . P\infty$, meistens undeutlich ausgebildet oder in kleinen Körnchen und körnigen Aggregaten von graulich-weisser Farbe; vom St. Gotthard.“ — Auf den buchluser Hügeln bei Zlabings finden sich nach *Kolenati* (d. Min. Mährens und österreich. Schlesiens), oft 4 Zoll

lange und $1/2$ Zoll breite Rauchtopaskrystalle, an denen zuweilen das eine Ende eine, das andere mehrere Pyramiden, seltner eine Durchwachsung von Feldspathkrystallen zeigt [Zepharovich, mineral. Lex. f. d. Kaiserth. Oesterreich, 361]. — Ich selbst hatte Gelegenheit, Aehnliches an mehreren Krystallen aus dem Granite von Jerischau in Schlesien zu beobachten. Krystalle gemeinen, trüben Quarzes waren schon auf den Endflächen z. Th. mit ganz kleinen Feldspathkrystallen besetzt. Als später neue Kiesellösung zugeführt wurde, schoss klarer, wenn auch rauchgrauer Quarz über die vorhandenen Bildungen an, jedoch nicht ringsum und symmetrisch, sondern so, dass ein Theil der Endflächen der frühern Quarze und der ihnen aufgelagerten Feldspäthe frei blieb. Letztere haben durch Verwitterung stark gelitten. Durch die klare Quarzmasse aber sieht man dieselben, wo sie von ihr ganz überdeckt sind, wohlerhalten. Sie zeigen eine etwas röthlichgelbe Färbung und von Flächen deutlich nur ∞P und $P \bar{\infty}$. Andere, ganz wasserhelle Bergkrystalle desselben Fundorts umschlossen jeder völlig einen ganz kleinen, gelblichweissen Adularkrystall, an dem man aber ebenfalls nur die genannten Flächen sicher unterscheiden kann. (Poggend. Annal. CVII, 654).

Mohs (v. d. Null's Min. Kab. I, 216) erwähnt eines grünen Flussspathwürfels als Einschluss in einem sehr dunkeln, nelkenbraunen Bergkrystall von Billichgrätz — *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryctogr. v. Sachsen II, 49) führt denselben Einschluss an von den Gruben Unverhofft Glück und Haus Sachsen. — *Blum* (a. a. O. 22) von Zinnwald und aus dem Tavetscher Thale. — *Wiser* beschreibt (N. Jahrb. f. Min. u. s. w. 1838, 161) einen Bergkrystall von Sedrun, welcher einen röthlichen Würfel, wahrscheinlich Flussspath, von etwa 2''' Durchmesser einschliesst. — „Spathum crystallisatum cubicum", nach *v. Born* (Lithophyl. I, 23) in einem Quarzkrystalle von Felsöbanya eingeschlossen, ist wohl ebenfalls hierherzuzählen. — *Kenngott* fand lichte gelblichgrünen, krystallinischen, durchsichtigen Flussspath in dunkel rauchbraunem Bergkrystall aus Sibirien. Eine bestimmte

Form des Flussspathkrystalloids war nicht zu ermitteln, und wurde jedenfalls das mit dem Bergkrystalle gleichzeitig gebildete Individuum durch die vollkommene Umschliessung an regelmässiger Gestaltung gehindert. Derselbe beschreibt noch andere Vorkommen dieser Art. Lichtgraue, gegen die Enden bräunliche und durchsichtige Krystalle des Quarzes von Schlaggenwald in Böhmen zeigten viele kleine Flussspathkrystalle, Combinationen des Hexaeders und Rhombendodekaeders mit oder ohne Oktaederflächen, als Einschluss. Diese waren, grau oder blassblau, durchsichtig bis durchscheinend und glänzend, an der Berührung mit dem Quarze metallisch glänzend. Auf denselben Quarzkrystallen waren schwärzlichblaue, an den Kanten durchscheinende, wenig glänzende, rauhflächige Flussspathkrystalle, Combinationen des Hexaeders und Oktaeders, aufgewachsen. Ein Stück aus Northumberland in England zeigt, wie aus derselben Flüssigkeit weisser Quarz und violblauer, durchsichtiger Flussspath krystallisirten und neben und mit einander verwachsene Krystalle bildeten. Die Masse des Quarzes war überwiegend, und hierbei ereignete es sich, dass sich Flussspathkrystalle auf die Enden wachsender Quarzindividuen setzten und somit die fernere Ausbildung in der Richtung der Hauptachse hinderten, jedoch nur da, wo sie aufsassen, während dasselbe Quarzindividuum sich durch rings um den Flussspath anschiessende Masse in der Richtung der Hauptachse vergrösserte. Auf diese Weise sieht man die aufgewachsenen Flussspathkrystalle am Ende des Quarzkrystalls von dessen Masse eingefasst, wie einen Stein im Ringe. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 15).

Feine Nadeln und kleine Körnchen von Gelbbleierz finden sich nach *Blum* (a. a. O. 27) in Quarzkrystallen auf Gängen im Granit von Beresowsk in Sibirien.

Glimmer ist, wie *Kenngott* (ebendas. IX, 407) ausspricht, ein seltener Einschluss des Quarzes und möge dazu wohl noch zuweilen mit Chlorit verwechselt worden sein, wenn dieser durch die feste Berührung mit dem Quarze weiss erscheine. Er findet sich in Gestalt einzelner Blättchen oder in blättrigen Gruppen. Mitunter zeigen die Blättchen einen

mehr oder minder zersetzten Zustand und Färbung durch Eisenausscheidungen. Hier und da sind sie von Amianth begleitet. — Solche Glimmereinschlüsse nun nennen von Schlaggenwald *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach der XII. latein. Ausg. v. J. F. Gmelin, II, 19), *v. Born* (Lithophyl. 23 und 42), *Romé de l'Isle* (Cristallogr. II, 108), *Kenngott* (ebend.); aus dem Granite von Altsattel in Böhmen *Mohs* (a. a. O. I, 215); aus der Gegend von Ehrenfriedersdorf *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, II, 49); aus Siebenbürgen *Ackner* d. Min. Siebenb. 4); vom St. Gotthard und aus dem Tavetscher Thale *Blum* (a. a. O. 24), *Wanger* (v. Leonhard's Min. Taschenb. XVI, 61), *Kenngott* (ebend.); *Pini* (üb. d. St. Gotthardsberg und seine nähere Umgegend. A. d. Ital. Wien 1784, 158); von Grosskirchheim in Kärnthen ebenfalls *Kenngott* (ebend.), gleichwie aus dem Dauphiné, von woher auch *G. Leonhard* (a. a. O. 80). — In den Pyrenäen findet er sich so nach *Kenngott* (a. a. O.). Dieser führt ihn ferner an von Serra do Conceicao in der brasilianischen Provinz Minas Geraes, von Madagaskar — wie dies früher schon *Romé de l'Isle* (Cristallogr. II, 107) gethan — und aus Sibirien. — Nach *Alger* (Sillim. Amer. Journ. [2] X, 16) kommt dieser Einschluss bei Waterbury auf einem Quarzgange in Talkschiefer vor. Die Glimmerblättchen erscheinen in gewundenen, wurmförmigen Concretionen. Zugleich finden sich Rutileinschlüsse. — Auch *Hubbard* (ebend. 350) berichtet über dies Vorkommen. — Aus einem Krystalle von Zinnwald beschrieb ich (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 290) Glimmer als Einschluss. Aus jeder von zwei anliegenden Prismenflächen ragt ein Glimmerkrystall, und sowohl über, als unter dem einen von letztern noch ein kleiner Quarzkrystall hervor. Zwischen den beiden Glimmerblättern und seitlich von ihnen aus verläuft ein Sprung, ohne jedoch in zwei andere, dem grössern angelagerte Quarzkrystalle einzudringen. Der oberhalb des einen Glimmerblattes hervortretende Quarz liegt in einer mit Krystallflächen begrenzten Höhlung des grossen Krystalls.

Gediegen Gold, welches so gewöhnlich in dichtem Quarze

vorkommt, findet sich in dünnen Blättchen, eingeschlossen in Bergkrystall von Schemnitz, als haar- und drahtförmige Partien zu Katharinenburg in Sibirien; auch auf der Insel Sumatra. (*Blum* (a. a. O. 29.) — In Gestalt kleiner Blättchen erscheint es so auch zu Toplitza in der hunyader Gespanschaft nach *Ackner* (d. Min. Siebenbürg. 4). — Nach *Fauser's* Mittheil. kamen zu Porkura in Ungarn, wo vor längerer Zeit Goldbergbau getrieben wurde, als Seltenheit Amethystkrystalle vor, durchzogen mit drahtförmigem Golde. *G. Leonhard* (a. a. O. 107) und Manche schreiben, nach *Ackner* (Mineralogie Siebenbürgens, 6), diese Farbe eben dem Goldgehalte zu.

Nach *Kenngott's* Mittheilung (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 386) zeigte ein Krystall aus Siebenbürgen sich innerhalb einer weissen Rinde farblos und enthielt in letzterem Theile beträchtlich viel Gold in den gewöhnlichen moos- und haarförmigen, verästelten Gestalten und in kleinen, unter der Lupe deutlichen Krystallen.

Von Australien, besonders vom Mc. Ivors River, Victoria, beschreibt es *Stephen* (Quart. Journ. Geol. Soc. London X, 306). — *G. Ulrich* gedenkt (Berg- und hüttenmänn. Zeitg. 1859, 174) von demselben Fundorte eines krystallinischen Stückes Gold, welches prachtvoll mit Bergkrystallen durchwachsen war. Einer von diesen enthielt im Innern einen starken, hakenförmigen Goldsplitter, der an beiden Enden Oktaeder trug.

Granat, als rothe, durchscheinende, sehr deutlich ausgebildete Trapezoeder, Rhombendodekaeder und Combinationen dieser Gestalten erscheint als Einschluss von Bergkrystall, auch von Amethyst, zu Warmbrunn in Schlesien. *Blum* (a. a. O. 24) — Auch *Levy* (a. a. O. I, 137) führt orangenrothe Rhombendodekaeder als Einschluss aus China an. — Die königliche Sammlung in Berlin bewahrt gleichfalls einen grossen, weingelben Krystall aus Schlesien, in dem man kleine Granaten parallel mit Rhomboeder- und Prismenflächen eingestreut findet.

Nach *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen, II, 68) zeigen in die Porzellanerde von Aue eingebettete Quarz-

krystalle z. Th. eine Zusammensetzung aus vielen Lagen über einander, welche durch feinkörnige Gemenge von vielem Glimmer mit etwas Feldspath und Quarz, — also wohl dem Krystallisationsrückstande von Granit — getrennt werden.

Graphit wird als Einschluss des Quarzes von Arendal genannt von *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 191).

Hornblende erscheint in verschiedenen Formen, als Amianth, Byssolith, Grammatit, Strahlstein und in der verschiedensten Färbung. Die linearen Krystalle finden sich einzeln in mancherlei Richtung, büschelig, parallel faserig, strahlig, lang oder kurz, gerade oder gebogen, durchsichtig bis durchscheinend u. s. w. Bald sind sie durch die ganze Masse vertheilt, oder erfüllen einzelne Theile oder zeigen regelmässige Ablagerung. Ihre Oberfläche ist gewöhnlich glatt, zuweilen aber mit Ueberzügen, zumal braunem Eisenocker bedeckt. Zugleich mit ihnen kommt nicht selten Chlorit vor. Zum Amianth rechnet man Einschlüsse in Bergkrystallen von Tintagel in Cornwall, aus der Schweiz, dem Dauphiné, den Pyrenäen und Madagaskar. — Als Byssolith werden bezeichnet Einschlüsse in Krystallen aus der Schweiz, Sibirien, Ostindien, von Campo in der Capitanie Minas Geraes. Ein Krystall aus Sibirien enthält in der zuerst abgesetzten, wasserhellen Masse kurze, weisse Nadeln zerstreut; hierauf bildete sich eine Schichte über den ganzen Krystall, welche so reichlich mit Amphibolsubstanz versehen ist, dass sie als vorherrschend die Farbe bestimmte und die ganze Schicht weiss erscheinen lässt. Auf dieser bildeten sich sehr kleine und zahlreiche Quarzkrystallchen, welche den Beginn einer fortgesetzten Krystallisation bezeichnen, und zuletzt wurde der ganze Krystall mit sammt den vielen kleinen durch neue Substanz bedeckt, welche, von Beimengungen frei, wieder wasserhell und durchsichtig ist. Häufiger ist Strahlstein eingeschlossen, dessen Krystalle bisweilen eine ansehnliche Grösse erreichen und die Bergkrystalle mannichfach durchsetzen; oft sind sie in solcher Menge vorhanden, dass sie die Bergkrystalle ganz oder theilweise erfüllen und färben. So findet man ihn in der Schweiz, besonders am St. Gott-

hard und Schipsius im Dauphiné, den Pyrenäen, in England, Böhmen, Cumberland, auf Rhode Island, Sibirien, Ostindien. — Seltener ist der Grammatit, wie in Bergkrystallen aus der Schweiz und aus Sibirien. Zuweilen findet man nur noch Hohlräume, in denen er früher gesessen. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 406). — Auch sonst wird namentlich Strahlstein häufig als Einschluss in Bergkrystall genannt. So von *mir* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 293) aus Madagaskar, von *Mohs* (v. d. Null's Min. Kab., I, 216) aus Mähren, von *Ackner* (d. Min. Siebenbürg., 4) aus Siebenbürgen, von *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 213) am Rothenbachel bei Pfitsch auf Klüften des Gneisses. — *Blum* (a. a. O. 25) führt nadelförmigen Strahlstein vom St. Gotthard an; ebenso *Wanger* (v. Leonhard's Min. Taschenb., XVI, 80), *Bernoulli* (Geogn. Uebers. d. Schweiz, 158). — *G. Leonhard* (a. a. O. 85) fügt hinzu, dass die Strahlsteinprismen bisweilen ganz oder theilweise auswittern, und dass die hinterlassenen Räume leer oder mit einer ockerartigen Masse erfüllt seien. — Hierauf mag es sich auch beziehen, wenn *Pini* (üb. d. St. Gotthardsberg, 158) sagt: „Die Einschlüsse, welche man Strohhalme nennt, sind nichts anderes, als Risse oder lange Höhlungen, die mit einer etwas eisenschüssigen, gelben Erde angefüllt sind.“ — Weisse, lange, dünne, tafelartige Krystalle von Grammatit finden sich nach *Blum* (a. a. O. 25) ebenfalls am St. Gotthard; derselben gedenkt auch *Levy* (a. a. O. I, 361). — Nadeln von Tremolit aus dem Tavetscher Thale führen ferner auf *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 189). — Hornblende selbst wird von *Blum* (Lehrb. d. Oryktogn., 217) vom Gotthard und von *Charpentier* (Essai sur la constit. géogn. des Pyren., 169) vom Pic d'Ereslids in den Pyrenäen genannt.

Blum (a. a. O. 28) nennt Ilmenit als in Blättchen und tafelartigen Krystallen eingeschlossen in Quarz vom St. Gotthard.

Obgleich Quarz und Kalkspath häufig zusammen vorkommen, findet sich letzterer doch selten in jenem eingeschlossen. So in Form schöner, weisser oder graulich weisser

Rhomboeder in den wasserhellen, losen Quarzkrystallen von Zirknitz, Reissnitz und Katharinaberg in Krain, zuweilen auch in den sogenannten marmaroscher Diamanten, sowie auch in Bergkrystall vom Vorgebirge der guten Hoffnung neben Eisenglanz und aus Sibirien neben Rutil und Glimmer. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 412). — In *Wiser's* Sammlung befindet sich ein ungefähr einen Zoll langer und acht Linien dicker Rauchtopaskrystall, an welchem die Ausbildung der Endspitze durch aufliegenden Kalkspath verhindert wurde, und an dem eine Pyramidenfläche aus abwechselnden, dünnen, unter sich parallelen Lagen von Rauchtopas und Kalkspath besteht. Der ganz dünne, tafelförmige, gelblichweisse Kalkspath, dessen schmale Ränder bei normaler Stellung des Krystalls gegen den Beobachter gekehrt sind, dringt etwa zwei Linien in's Innere des Rauchtopases ein und setzt auch zum Theil noch in die entsprechende Prismenfläche hinüber. Man kann ungefähr zehn abwechselnde Lagen unterscheiden. *G. Leonhard* (a. a. O. 158.) — Nach *Blum* (a. a. O. 22) finden sich kleine, aber deutliche Krystalle der Form $\infty R . - {}^1/_2 R$ in Bergkrystall auf Klüften des Gneisses am St. Gotthard. — Nach *v. Born* (Lithophyl. I, 23) soll in Quarz von der Grube Christine zu Schemnitz feinfaseriger Kalkspath eingeschlossen sein. — Einen Einschluss von lichte, violblauer Farbe, den *Wiser* (N. Jahrb. f. Min., 1838, 161) erst für Flussspath gehalten, bestimmte derselbe später, wie *G. Leonhard* (a. a. O. 79) mittheilt, als Kalkspath. Es ist das Grundrhomboeder, von ungefähr 2 Linien Durchmesser, ganz frei im Quarze schwebend. Von Sedrun im Tavetscher Thale. — Im Kalke von Ballanloch in der Nähe von Cork in Irland finden sich Quarzkrystalle, deren Inneres aus wechselnden Schichten von Quarz und Kalkspath besteht. An einem solchen Krystalle von nur etwa $^1/_8$ Zoll Stärke zählte *Fleming* neun Lagen. (Mem. of the Wernerian Nat. Hist. Soc. III, 94.) — Auch *W. Phillips* beschreibt diese Quarzkrystalle von Black Rock und bildet einen ab, bei welchem neun abwechselnde Lagen angedeutet sind. (Lond., Edinb.,

Dubl. Phil. Mag., New Ser. II, 122.) — In Quarz aus Brasilien sah ich ein deutliches Rhomboeder von Kalkspath, auf den einzelnen Flächen mit brauner Bedeckung. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. IV, 7.) — Uebrigens findet sich Brasilien auch von *Levy* (a. a. O. I, 374) genannt. — *Brewster* (Edinb. philos. Journ. IX, 268) fand in Bergkrystallen von Quebeck Höhlungen, welche theilweise Flüssigkeiten, aber auch Krystalle und Krystallgruppen in denselben schwimmend enthielten. Ausser in Spitzen erscheinen diese Kalkspathmassen meist innerhalb und ringsumschlossen von der Quarzmasse als kugelförmige Gruppen. Ganz ähnliche Gebilde erfüllen auch die nach aussen geöffneten Hohlräume der Quarzkrystalle.

Kleine, gelbe, nadelförmige Individuen von Karpholith finden sich nach *Blum* (a. a. O. 23) in Bergkrystallen auf Klüften des Greisen von Schlaggenwald.

Kieselzinkerz in graulich-weissen, flachen, langen, divergirenden Prismen im Innern eines geschliffenen Stückes Bergkrystall von Nertschinsk in Sibirien führt *Levy* an (a. a. O. III, 221).

Linné (Natursyst. d. Mineralreichs; nach d. XII. latein. Ausg. v. J. F. Gmelin, II, 20) führt Kobaltblüthe als Einschluss in Quarz von Saalfeld an.

Nach *v. Köchel* (d. Min. des Herzogth. Salzburg. Wien 1859; 82) findet sich indigoblauer, fettglänzender, derber und krystallisirter Quarz (Blauquarz, früher auch Siderit genannt) mit Krokydolith, durch den er gefärbt ist, mit aufgelöstem Dolomit, Speckstein und Strahlstein, den Gyps durchsetzend, am Gruberlehen im Mooseck bei Golling.

In der sogenannten Kupferregion am Lake Superior beobachtete *Koch* (d. Mineral-Gegenden d. Ver. Staaten N. Amerikas am Lake Superior u. s. w., 31) kleine Krystalle und krystallinische Partien gediegenen Kupfers eingeschlossen in Bergkrystall oder Quarz. — Auch *Jackson* (Amer. Journ. [2] X, 72) führt dieses Vorkommen an. — *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 185) nennen diesen Einschluss auch

aus der Schweiz und *v. Born* (Lithopyl. I, 102) „inhaerens, quarzo albo crystallisato“ von Kapnik.

Schon *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des fossiles de Mlle. E. de Raab, I, 41, 43) erwähnt Kupferkies als Körner in Bergkrystall von Königsberg in Ungarn, sowie das Auftreten farbiger Streifen desselben Minerals in einem Bergkrystalle vom Pacherstolln bei Schemnitz. — In der Borownyaker Grube bei Iglo finden sich nach *Zipser* (Vers. eines topograph. min. Handb. v. Ungern, 134) grosse Quarzkrystalle mit Kupferkieseinschluss. — Auch *Blum* (a. a. O. 28) gedenkt des Vorkommens verzerrter Kupferkieskryställchen von letzterm Orte. — Ebenso *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 412), wie auch noch von Misbonya in Ungarn, von Porkura in Siebenbürgen und aus Sibirien. — Nach *Levy* (a. a. O. I, 365 und 375) kommt er auch zu Meillans, Departement de l'Isère vor.

Auf einem Lager im Glimmerschiefer von Rio auf Elba kommen dünne prismen- oder nadelförmige Krystalle oder auch krystallinische Partien von Lievrit als Einschluss vor. *Blum* (a. a. O. 28).

Nach *Blum* (ebend. 22 und Lehrb. d. Oryktogn., 217) erscheinen kleine, weisse, rhomboedrische Krystalle von Magnesitspath in Quarzkrystallen der Magneteisenlagerstätte von Traversella in Piemont.

Magneteisen als Einschluss findet sich erwähnt von *Hausmann* (Handb. der Min., I, 262) und von *Wanger* (v. Leonhard's Min. Taschenb. XVI, 74), welcher dergleichen vom St. Gotthard kennen will. — *Blum* (a. a. O. 27) führt den Einschluss krystallinischer Körnchen in Bergkrystall von Traversella in Piemont an. — Derbes Magneteisen fand *Kenngott* in einem Amethystkrystalle aus einer schottischen Eisengrube. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 410.)

Manganglanz findet sich in krystallinischen Partien als Einschluss auf Erzlagerstätten zu Nagyag in Siebenbürgen. *Blum* (a. a. O. 26).

Wasserfreies oder wasserhaltiges Manganoxyd bildet bisweilen einen schwarzen Farbstoff, meist in einzelnen

Flocken oder grösseren Partien, so in Bergkrystallen von Eibenstock in Sachsen, Schlaggenwald in Böhmen, Schemnitz in Ungarn, Kerkiwa in New York und aus Canada. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 410).

Mispickel als Einschluss wurde zuerst bei Ehrenfriedersdorf nachgewiesen. Schon *Werner* erwähnt desselben (Verz. d. Min. Kab. d. weiland Kurfürst. Sächs. Berghauptm. Pabst v. Ohain; I, 240); sowie *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogn. v. Sachsen, II, 49) besonders von den Gruben Unverhofft Glück und Haus Sachsen. — Ferner gedenkt desselben *Mohs* von Schlaggenwald (v. d. Null's Min. Kab., I, 216) und *Levy* (a. a. O. I, 378) von Zinnwald. — Beide letztern Fundorte erwähnt auch *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 413).

Den Einschluss von Molybdänglanz in Gestalt gekräuselter Fädchen in einem Bergkrystall vom Glacier de Miage am Montblanc beschrieb *ich* (Seyfert und Söchting, a. a. O. 185) nach einem Stücke aus der Sammlung von *Sartorius v. Waltershausen*, welcher desselben später (Ueb. d. vulkan. Gesteine in Sibirien und Island, 325) ebenfalls gedenkt.

Pyrolusit wird als in brasilianischen Krystallen, wenn auch nur dendritisch, vorkommend genannt von *Levy* (a. a. O. I, 375); und das Moos, welches nach *Romé de l'Isle* (Cristallogr., II, 109) in Bergkrystall eingeschlossen sein soll, besteht wahrscheinlich auch nur aus ähnlichen Gebilden, wogegen *Pini* (über den St. Gotthardberg und seine nähere Umgeb., 158) dasselbe — mindestens wohl zum Theil — für Glimmer hält. — Ein Bergkrystall aus Brasilien enthält eingestreute Krystalle von Braunstein (?), von welchem stets zwei dergleichen Krystalle der Länge nach zusammen verwachsen sind und Doppelkrystalle bilden. *Wagner* (Not. üb. d. Min. Samml. des Herrn A. v. Crichton, 22.)

Einer der bekanntesten Einschlüsse des Quarzes ist der Pyrrhosiderit in Quarzkrystallen auf der Wolfsinsel im Onegasee. Er erscheint in zarten haar- oder nadelförmigen Krystallen, verschieden braun oder gelb, in Büschel oder

Kugeln vereinigt. *G. Leonhard* giebt (a. a. O. 97) eine Uebersicht der Literatur und Geschichte. — Derselbe wurde 1804 von dem Engländer *Armstrong* in lose umher liegenden Amethysten entdeckt. Man gab dem eingeschlossenen Minerale den Namen Fullonit oder Onegit, auch wohl „flèches d'amour". Schon *André* (v. Moll's Ephemeriden, II, 109) und *Wagner* (a. a. O. 25) berichten darüber. — Ebenso Graf *Rasoumowski* (Isis 1835, H. 3, 205 ff.). — Auch *G. Rose* (Reise, I, 47), *Blum* (a. a. O. 27), *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 187), *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 410), verfehlen nicht, dieses Vorkommens Erwähnung zu thun. — Vielleicht gehören hierher auch die Amethyste, welche *Levy* (a. a. O. I, 375) als von Petrosawadsky in Russland anführt. — Nächstdem ist zu nennen der Einschluss des Pyrrhosiderit in Amethyst aus der Gegend von Oberstein im Birkenfeld'schen, zumal vom Weiselberge bei Oberkirchen in Achatmandeln wie auf der Wolfsinsel. *Nöggerath* (Naturw. Abhandl., ges. und hrsg. v. Haidinger, III, 147 ff.); *Blum* (a. a. O. 27); *G. Leonhard* (a. a. O. 99); *Seyfert* u. *Söchting* (a. a. O. 187). Dergleichen Stücke sind unter dem Namen „Stachelschweinstein" bekannt. — Der Pyrrhosiderit findet sich ferner in ähnlicher Weise bei Dürrkunzendorf am Finkenhübel und bei Landeshut in Schlesien, wie *Glocker* (Beitr. zur min. Kenntn. der Sudeten-Länder, 80, und Handb. d. Min., 548) beschrieben. Möglicher Weise zählen hierher auch die von *Gerhard* (a. a. O. 2) beschriebenen Amethystkrystalle aus der Gegend von Schreibershau, in welchen sich Krystallfäden von „Titan" befinden sollen, woher jene den Namen „Haaramethyste" erhalten hätten. — Nach *Breithaupt* (Paragen. d. Min., 104) bietet auch der Mandelstein von Niederplanitz bei Zwickau Aehnliches dar. — *Ich* fand in Quarzkrystallen aus Mandelstein von Ilfeld am Harze Kügelchen, welche ebenfalls aus Pyrrhosiderit zu bestehen scheinen. — *Blum* (a. a. O. 27) nennt auch Clifton als Fundort ähnlicher Einschlüsse. — *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 410) führt ausser Madagaskar noch Altwoschitz in Böhmen für dergleichen an,

indem er einen graulich weissen Krystall von da beschreibt, welcher Pyrrhosideritkryställchen eingestreut zeigt. Derselbe erhielt, während er wuchs, einen durch Eisenoxyd gefärbten Ueberzug, indem sich auf dem bereits gebildeten Krystalle neue Quarzmasse, aber innig mit rothem Eisenocker gemengt, absetzte. Diese Beimengung hörte aber wieder auf, die lichte Färbung der Quarzmasse trat wieder hervor und mit ihr die Krystallbüschel des Pyrrhosiderits, in welcher Weise der Krystall noch um ein Bedeutendes zunahm. — Bei Przibram finden sich nach *Reuss* einzelne, ziemlich grosse, schwarzgraue Quarzkrystalle, deren Flächen unregelmässig und oft ziemlich tief ausgefressen sind. Sie sind theilweise mit Sammteisenerz (Pyrrhosiderit) und einer dunkelgrünen, erdigen Masse bedeckt, welche wohl durch Zersetzung aus Pyrit gebildet sein dürfte. Sie haftet sehr oft auch in den Vertiefungen der Krystalle, was zu der Vermuthung führt, dass dieselben ebenfalls der Zerstörung eingewachsen gewesener Pyritpartien ihre Entstehung verdanken mögen. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXII, 189.) — Nach einer Mittheilung *v. Hornbergs* wurden bei Sachsbach in Mittelfranken schöne Amethyste, zum Theil mit Einschluss von Nadeleisenerz in büschelförmigen Gruppen gefunden. (Correspondenzbl. d. zool. min. Ver. in Regensburg, XI, 171.)

Blum (a. a. O. 28) führt den Einschluss von Rothgiltigerz in kleinen, krystallinischen Partien und Körnchen von Schemnitz und Przibram an, auch von Zacatecas in Mexico. — Von letzterm Orte nennen ihn auch *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 186). — Nach der Zusammenstellung von *G. Leonhard* (a. a. O. 105) führte ihn schon *Georg Agricola* (Min. Schriften. Uebers. v. Lehmann, II, 20) an, jedoch ohne Angabe eines Fundorts. — *Schumacher* (Vers. eines Verz. der in den dänisch-nordischen Staaten sich find. einf. Min., 72) beobachtete kleine, krystallinische Partien in Bergkrystall auf kongsberger Gruben. — Auch *Burkart* (Aufenth. u. Reisen in Mexico, II, 69) nennt ihn von Veta Grande bei Zacatecas, sowie *Wagner* (Not. üb. d. Min. Samml. d. Herrn A. v. Crichton, 22) aus Brasilien. — Quarz

vom Harze soll nach *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach der XII. latein. Ausg. v. J. F. Gmelin, II, 20) durch Rothgiltigerz ganz gefärbt sein, wofür *v. Born* (Lithophyl., I, 23) bestimmter Andreasberg nennt, indem er auch (ebend. 77) Krystalle von Ratieborziz mit diesem Einschlusse anführt.

Zu den altbekannten Einschlüssen des Quarzes gehört der Rutil. Er erscheint häufig in dünnen, prismatischen, meist aber nadel- oder haarförmigen Krystallen, hin und wieder zu netzartigen Geweben verbunden (sogenannter Sagenit). Die Nadeln laufen bald nach allen Richtungen, bald fächerförmig auseinander, zuweilen auch nach der Richtung der Hauptachse. Man findet sie auch gebogen, ja gebrochen, auch aus den Quarzkrystallen frei hervorragend. Die Farbe ist meist roth, gelb oder stahlgrau. Es zeigen sich aber auch stahlblaue (aus Brasilien nach *Levy*, a. a. O. I, 376), weissliche (nach demselben, ebend., vom St. Gotthard). — *Levy* (a. a. O. I, 376) beschreibt auch einen Bergkrystall aus Brasilien, der gleichzeitig rothen und schwarzen Rutil umschliesst, gleichwie *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 186) einen solchen vom Berge Badus in Graubündten. — Das Vorkommen dieses Einschlusses am St. Gotthard wird ausserdem häufig angeführt, so von *Saussure* (Voyage dans les Alpes, IV. Chap. XXII, § 1894), *Levy* (a. a. O. I, 376 etc.), *Blum* (a. a. O. 26), *G. Leonhard* (a. a. O. 93), *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 186). — *Wiser* führt (N. Jahrb. f. Min., 1859, 424) Helminth und blutrothen Rutil als Einschlüsse in Bergkrystalle vom Mont Albrun an, welche von Albit, Kalkspath, Stilbit, Chabasit, Anatas und Titanit begleitet werden. — Von französischen Localitäten gehören hierher Bourg d'Oisans nach *G. Leonhard* (a. a. O. 94), Meillans nach *Levy* (a. a. O. I, 344), Gourdon im Departement de Saône et Loire nach *Champeaux* (Journ. des mines XVIII, 105), Leschaux unfern St. Jean de Belleville im Departement du Jura nach *Hericart de Thury* (ebend. XV, 401). — *Kayser* (Beschr. d. Min. Samml. des Med. Rath Bergemann, 12) spricht auch von ähnlichem Vorkommen in der Auvergne. — Von deutschen Fundorten nennen das

Thal Rauris in Salzburg *v. Köchel* (d. Min. des Herzogth. Salzburg. Wien 1859; 82); ferner Fusch im Pinzgau *G. Leonhard* (a. a. O. 94) und *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 186), ersterer auch die Gegend von Tabor in Böhmen und Röcze in Ungarn (auch *Kayser*, a. a. O. 14, nennt Ungarn); Oberstein wird angeführt von *Marx* (Poggend. Ann. VII, 221). — Bei *G. Leonhard* (a. a. O. 94) findet sich auch Aberdeenshire in Schottland verzeichnet. — Mehrfach wird auch von diesem Einschlusse aus der Gegend von Katharinenburg gesprochen, so von *Herrman* (Crell's chem. Ann. II, 417), *Levy* (a. a. O. I, 376), *Mohs* (v. d. Null's Min. Kab., I, 217), von *mir* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 289). — Brasilianischer Bergkrystalle mit Rutil gedenken *Levy* (a. a. O. I, 375), *Bournon* (Catal. de la coll. min. partic. du Roi, 158), *Wagner* (Ber. üb. d. Min. Samml. des Herrn A. v. Crichton, 23), *Blum* (a. a. O. 26), *G. Leonhard* (a. a. O. 95), *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 186). In Amerika soll dergleichen ferner vorkommen in Columbien nach *Levy* (a. a. O. I, 375) und ausser andern ganz besonders bei Waterbury in Vermont. — *Alger* berichtet, dass daselbst in talkigem Schiefer auf einem Gange dichten Quarzes Drusen theils klarer, theils rauchfarbiger Quarzkrystalle gefunden wurden. Jene enthielten seltener, diese häufig Rutilnadeln, welche zuweilen von einem Puncte strahlig auslaufen. Manche scheinen, wie durch electrische Kräfte, parallel der Hauptachse der Quarze angeordnet zu sein. Einzelne Nadeln erreichen eine Länge von 4 Zoll. Zuweilen ragen sie über die Oberfläche des Quarzes heraus. (Aus den Proceed. of the Amer. Assoc. for the Advanc. of Sc., 1849 in Sill. Amer. Journ. [2] X, 12.) — Ueber dieselben berichtet auch *Hubbard* (ebend. 350). — *Hayes* meint dazu, dass die Rutilnadeln bereits in einer Höhlung gebildet sein mussten, eher als der Quarz. Sie gehen oft durch die regelmässigen Enden der Quarzkrystalle und machen durch ihre abgebrochenen Spitzen die Flächen rauh. Die Sprünge in der Krystallmasse sind in der Nähe des Rutils sehr häufig und deuten an, dass das Mineral bei Temperaturwechsel

sich anders ausdehnte, als der Quarz, und dadurch zerbrochen wurde. (Proceed. of the Boston Nat. Hist. Soc., 1851, 23.) — Endlich wird auch von *Mohs* (v. d. Null's Min. Kab., I, 216) berichtet, dass dergleichen sich in Ostindien fände, und von *Jameson* (Syst. of min., I, 156), auf Madagaskar. — Die Rutilkrystalle wittern zuweilen aus und hinterlassen dann hohle Räume. So meldet es *Mohs* (v. d. Null's Min. Kab., I, 216) aus Ostindien und *ich* sah einen Krystall aus dem Canton Tessin mit den Hohlräumen neunseitiger Prismen, welche ebenfalls von Rutil herrühren dürften (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 288). — Nach *Brewster* (Transact. Royal Soc. Edinb., XX, 551) führten brasilianische Amethyste im Innern einen pulverigen Stoff, angeordnet parallel den Pyramidenflächen. Dieser Stoff wurde unter dem Mikroskope für ährenförmige Krystalle von Rutil („Titanium") erkannt, welche einander unter 60° und 30° schnitten und deutliche Gruppen bildeten. In einem Amethyste fanden sich zwei solcher innerer Pyramiden. Bei einem andern bedeckte das „Titanium" nur die obern Enden der Pyramidenflächen.

Scheelit überzieht oft Quarzkrystalle, wobei seine Individuen nicht selten halb eingewachsen sind, oder wird ganz eingeschlossen, wie auf Zinnerzlagerstätten zu Zinnwald. *Blum* (a. a. O. 26).

Zu Schemnitz kommen zuweilen kleine, krystallinische Partien von Schwarzgiltigerz in Bergkrystall vor. Ebenso auf den Erzgängen von Veta Madre bei Guanaxuato, manchmal zugleich mit Eisenkies, wie *Burkart* (Aufenth. u. Reisen in Mexico, I, 356; G. Leonhard, a. a. O. 105) berichtet. — Krystallisirtes Fahlerz findet sich nach *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. de Mlle. E. de Raab, I, 31) in einem Krystalle vom Falkensteine bei Schwatz in Tirol. — Auch *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach d. XII. latein. Ausg. v. J. F. Gmelin; II, 20) kannte den Einschluss des Schwarzgiltigerzes von Schemnitz.

In undurchsichtigen, rauchgrau oder braun in's Schwarze übergehend gefärbten Krystallen, welche sich in einem

Mergel, auch lose auf dem Felde finden, und zwar in der Gegend von Pforzheim in Baden, kommt Schwefel als Einschluss vor. *Breithaupt* (Paragen. d. Min., 27).

Wie *Schumacher* (Vers. eines Verz. der in den dänisch-nordischen Staaten sich findenden einf. Min., 72) berichtet, schliessen Bergkrystalle auf den kongsberger Gruben Blättchen oder Fäden gediegenen Silbers ein. — *Ackner* (die Min. Siebenbürgens, 4) erwähnt ähnliches Vorkommen von Kajanel in der zarander Gespanschaft. — *Wagner* (Not. üb. d. Min. Samml. des Herrn A. v. Crichton, 22) beschreibt Silbereinschluss, theils zackig, theils krystallisirt, aus Brasilien. Einen Bergkrystall durchsetzen zugleich nach allen Richtungen schwarze Nadeln (Rutil oder Turmalin?), auf denen, oder von denen durchspiesst, das Silber in schönen, deutlichen Oktaedern erscheint. (G. Leonhard, a. a. O. 106.) — Nach *Blum* (a. a. O. 28) findet sich dieser Einschluss auch zu Przibram in Böhmen und auf dem Silbererzgange Veta Madre bei Guanaxuato in Mexico; an letzterm Orte auch nach *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 185), welche ausserdem noch die Grube Himmelfürst bei Freiberg anführen. — Diesen Einschluss im Allgemeinen führt auch schon an *Bertrand* (Dictionn. oryctolog. univers. I, 180).

Silberglanz in Quarz von Kongsberg und Schemnitz führt an *v. Born* (Lithophyl., I, 23 und Catal. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, I, 26). An letzterer Stelle heisst es: „Dans l'intérieur de ce cristal on apperçoit des gouttes d'eau et une petite lamelle mobile d'Argent vitreux“ (vom Stephanischachte bei Schemnitz). — Nächst ihm *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach der XII. latein. Ausg. v. J. F. Gmelin; II, 20), *Jonas* (Ungern's Mineralreich, orycto-geogn. dargest., 241), *Blum* (a. a. O. 28) und *G. Leonhard* (a. a. O. 156), nach welchem der Quarzkrystall selbst in derbem Silberglanze lag. — Von Kajanel in der zarander Gespanschaft nennt ihn *Ackner* (d. Min. Siebenbürgens, 4; G. Leonhard, a. a. O.). — *Blum* berichtet (a. a. O.), dass dieser Einschluss ausser-

dem bei Guanaxuato in Mexico vorkomme, wie bei Schemnitz, in Quarz und Amethyst.

Sprödglaserz findet sich in derben Partien Krystallen von Schemnitz eingesprengt, für sich oder in Begleitung von Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 412). — Von demselben Fundorte führen dasselbe an *Blum* (a. a. O. 28) und *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 186) nach *v. Born* (Lithophylacium, I, 23 und 81). — Auch *Jonas* (Ungerns Mineralreich, orycto-geognost. u. topograph. dargest., 241 u. 372) erwähnt seiner. — Ebenso *Zipser* (Vers. eines topograph. min. Handb. v. Ungern, 359).

Stilbit in kleinen, weissen Krystallen der gewöhnlichen Form $\infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . P$ finden sich auf Klüften im Gneiss am Schipsius, am St. Gotthard in Bergkrystall. *Blum* (a. a. O. 23); *G. Leonhard* (a. a. O. 90).

Stralkies in kleinen, kugelförmigen Aggregaten mit strahliger Zusammensetzung wird als Einschluss bei *Blum* (a. a. O. 27) angegeben.

Talk in einzelnen silberweissen, stark perlmutterglänzenden Blättchen, auch in hexagonalen Täfelchen oder niedrigen Säulen, welche manchmal fächerförmig oder zu Gruppen zusammengehäuft sind, erscheint am St. Gotthard als Einschluss in Bergkrystall, wie *Blum* (a. a. O. 24 und Lehrb. d. Oryktogn. 217), — auch *Kayser* (Beschreib. d. Min. Samml. des Med.-Rath Bergemann, 14) und *G. Leonhard* (a. a. O. 63), bemerken, welcher letztere diesen Einschluss auch von Brasilien nennt.

Im Val Lumezzano am Monte Palosso liegen, nach *Brocchi* (Trattato min. e chim. sulle miniere di ferro del dipart. della Mella, II, 245), beiderseits völlig ausgebildete, durchsichtige, lose Bergkrystalle in einer rothen, thonigen Erde, von welcher auch mitunter Theilchen eingeschlossen werden. — Ein Krystall aus der Marmarosch zeigte nach *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab I, 36) im Innern blättriges Gefüge und die Zwischenräume mit thoniger Erde erfüllt.

Titaneisen s. Crichtonit und Ilmenit.

Mohs (v. d. Null's Min. Kab. I, 67) berichtet über den Einschluss von Titanit in Bergkrystall von Chalanches im Departement de l'Isère. Es sind rechtwinklige Durchkreuzungen von zwei Individuen in Form eines Gerinnes. — Auch *v. Leonhard* (Leonhard und Selb, min. Studien, 44) bespricht diesen Einschluss. — *G. Leonhard* (a. a. O. 102 aus seinem Handwörterb. d. topogr. Min. 505) führt ähnliche Zwillingskrystalle, gelb oder grün, als jedoch seltenen Einschluss in Bergkrystall aus Drusenräumen des Glimmerschiefers von Prosa am St. Gotthard an. — *Blum* giebt (a. a. O. 26) an kleine, bräunliche Krystalle der Form $\infty P . 0 P . \frac{5}{9} P \infty . P \infty$ im Bergkrystall vom St. Gotthard. — *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 408) beschreibt ein muschliges Bruchstück aus der Schweiz. Dasselbe zeigte Sphenkrystalle in scharf ausgebildeter Gestalt von gelber Farbe, welche an einer Seite frei ausgehen. Hier sieht man in den Krystallräumen ein erdiges Pulver, in welches die Sphenkrystalle zersetzt worden sind. Sie haben wahrscheinlich sich auf einem andern Minerale aufsitzend befunden und sind von der Quarzmasse überdeckt worden, so dass eine Zersetzung derselben von ihrer ursprünglichen Unterlage aus möglich wurde, und somit jetzt nur noch die im Quarze befindlichen Abdrücke mit dem Rückstande der Zersetzung sichtbar sind.

Bei Capao del Lane und Boa Vista in der brasilianischen Provinz Minas Geraes findet sich edler Topas in Nestern von Brauneisen mit Steinmark und Bergkrystall. Mitunter wird er mehr oder minder vollständig eingeschlossen. *Eschwege* (Beitr. zur Gebirgskunde Brasiliens, 158); *G. Leonhard* (a. a. O. 89); *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 190). — *Blum* (a. a. O. 25) schreibt: „Topas in grösseren und kleineren hyacinthrothen bis röthlichweissen, säulenförmigen Krystallen der Form $\infty P . \infty \breve{P} 2 . P$, wozu manchmal noch die Flächen $2 \breve{P} \infty$ kommen, welche entweder ganz umschlossen werden, oder mit dem einen Ende noch aus dem Bergkrystalle herausragen, selbst manchmal ganz durch denselben hindurch-

gehen; auf Nestern von Brauneisenocker in Chloritschiefer zu Ouro Preto in Brasilien." — In einem grossen Quarzzwillinge aus Brasilien sah ich einen dunkel weingelben Topas ungefähr parallel der Kante R. ∞ R tief eingesenkt (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 364). — *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 609) fand in einem farblosen Krystalle von Lavra da Boa Vista graulichgelbe Topaskrystalle verschiedener Grösse eingewachsen. — Zwei schöne Topaskrystalle als Einschluss in einem Quarze aus Brasilien bildet *Sowerby* ab (Popular Min. 127; pl. III).

Auf den, den Granit von Beresowsk oder Beresit durchsetzenden Gängen findet sich Turmalin in grünen, nadel- und haarförmigen Krystallen in Quarz, z. Th. in Krystalle desselben eingewachsen und dann zwar etwas dicker als die andern. *G. Rose* (Reise, I, 190). So besonders auf der Grube Pyschminskoi. — *Bournon* (Catal. de la coll. min. partic. du Roi, 157) und *Levy* (a. a. O. II, 158) nennen ihn von Katharinenburg; ebenfalls *Blum* (a. a. O. 23), nach welchem die Quarzkrystalle durch die Menge der eingeschlossenen Turmaline stellenweise ganz schwarz gefärbt werden. — In Europa ist dieser Einschluss am Bekanntesten aus der Schweiz, zumal im St. Gotthardgebirge, als sogenannter electrischer Schörl: *Galois* (Catal. de sa coll., 63); *Romé de l'Isle* (Cristallogr. II, 107); *Pini* (üb. d. St. Gotthardsberg u. seine Umgeg. A. d. Ital. 1784, 158); *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des fossiles de Mlle. E. de Raab, I, 43); *Reuss* (Lehrb. d. Min. II, 270); *Blum* (a. a. O. 24); *G. Leonhard* (a. a. O. 26); *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 190). — *Sillem* (N. Jahrb. f. Min. 1848. 543) beschreibt Quarzkrystalle aus Spanien, welchen Turmalin in allen Richtungen eingelagert ist. Dieselben ragen zum Theil frei hervor, zum Theil setzen sie hier und da durch mehrere benachbarte Quarze fort, wie ich Aehnliches beim Einschluss des Turmalin in Feldspath angegeben habe. — Nach *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryktogr. von Sachsen, 101) und *Werner* (Verz. des Min. Kab. des weiland Kurf. Sächs. Berghauptmanns Pabst von Ohain, I, 233) findet man zwischen Hartmannsdorf und Mühlau in Sachsen drei-

und neunseitige Schörlprismen, nadelförmig und bis drei Zoll lang, als Einschluss in Quarzkrystallen aus Granitdrusen. Auch die Rauchtopase der rochlitzer Achate sollen, sagt *Freiesleben* (ebend. II, 76) mitunter Strahlen von Schörl [?] enthalten. — *Wineberger* (Vers. einer geogn. Beschreib. des baier. Waldgeb., 129) giebt sehr dünne Schörlnadeln von fast derselben Grösse als in derselben Weise bei Frauendorf vorkommend an. — *G. Leonhard* erwähnt ähnlicher Erscheinungen von Romensreuth unfern Franzensbad (a. a. O. 88), *Mohs* (v. d. Null's Min. Kab. I. 215) von Schemnitz und aus Mähren, *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 411) ebenfalls von Schemnitz und Rozena, *Ackner* (d. Min. Siebenb., 4) aus Siebenbürgen und von St. Agnes in Cornwall. Auch *Fournet* erwähnt (Compt. rend. XVIII, 1053) nach *Houtton* von St. Agnes in Cornwall bipyramidale Quarzkrystalle, bisweilen von feinen Turmalinnadeln durchbohrt und aussen mit parallelen Streifen bedeckt, welche von den Blättern des Feldspathes herrühren, der jene Krystalle umschloss. — Ferner nennen diesen Einschluss *v. Vukotinovic* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. III, 1, 171) aus dem moslawiner Gebirge in Croatien, *Blum* (a. a. O. 24) und *ich* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. III, 270) von Elba, *Romé de l'Isle* (Cristallogr. II, 107) und *Werner* (ebend.) von Madagaskar, *Shepard* (Sillim. Amer. Journ., XVIII, 298) von Paris, New England, in Schriftgranit. Auch in Grönland soll sich dieser Einschluss finden (Verz. v. d. Min. Kab. des königl. Grossbrit. und kurf. Braunschw. Lüneb. Berghaupt. *v. Trebra*, 7). — Uebrigens gedachte auch schon *Le Camus* (Nouv. mém. de l'acad. de Dijon. I. sém. 1783, 25) des Einschlusses von Schörl in Bergkrytall. — Gleichwie es schon bei mehreren Mineralien angegeben ist, verwittern dieselben und hinterlassen hohle Räume in den umgebenden Quarzkrystallen. So führt *Mohs* (ebend.) dergleichen von Schemnitz an, ebenso *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach d. XII. latein. Ausg. von J. F. Gmelin; II, 20) und *Kenngott* (ebend.). — Nach *Bernoulli* (Geogn. Uebers. d. Schweiz, 158) ist dasselbe der Fall bei Krystallen der Schweiz, wie sie nach

Wiser am Schönsten im Rienthale bei Göschenen und in Wallis vorkommen. — Nach *Wanger* (v. Leonhard's Min. Taschenb., XVI, 74) finden sich in den durch Auswitterung von (Turmalin oder Epidot) entstandenen Hohlräumen in Bergkrystallen vom St. Gotthard neugebildete „Zeolithe".

Wismutocker in feinen Nädelchen oder erdigen Partien, so dass die kleinen, zusammengehäuften Kryställchen von Quarz, welche auf Fluss- und Barytspath sitzen, gelblich gefärbt erscheinen, findet sich als Einschluss auf Barytspathgängen im Granit zu Schriesheim in Baden. *Blum* (a. a. O. 26).

Dünne, nadelförmige Kryställchen von *Wolfram* finden sich in Quarzkrystallen aus den Erzgängen von Strassberg am Harze, als Körnchen und kleine, krystallinische Partien zu Zinnwald und Schlaggenwald. *Blum* (ebend. 28). — Auch bei *Gerhard* (a. a. O. 3) ist der Einschluss von Wolfram erwähnt.

Zinkblende findet sich in Quarzkrystallen von Altwoschitz in Böhmen und von Schemnitz in Ungarn. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 413). So wie *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, I, 37) und *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach d. XII. latein. Ausg. von J. F. Gmelin, II, 20), nennt sie *Blum* (a. a. O. 26) von ebendaher und von Przibram, von woher sie auch *G. Leonhard* (a. a. O. 101) angeführt. — Nach *v. Born* (ebend. II, 166) soll sich gelbe Blende auch in Quarzkrystallen von Kapnik finden.

Zinkenit findet sich in dünnen, nadel- und haarförmigen Individuen auf Erzgängen zu Wolfsberg am Harze. *Blum* (a. a. O. 27).

Zinnerz findet sich in kleinen, nadelförmigen Krystallen auf Erzgängen in Cornwall; in undeutlichen, krystallinischen Partien und Körnern zu Zinnwald und Schlaggenwald, *Blum* (ebend. 26). — Von letzterm Fundorte führt ihn an *v. Born* (Lithophyl. I, 88); und ferner wird auch von *Zippe* (Verh. d. vaterländ. Mus. in Böhmen. Jahrg. 1841, 70)

ein Handstück, ein grosser Quarzkrystall, beschrieben, bei dessen Zerschlagen man auf der gegen die Achse schiefen Bruchfläche sechs Zinnerzkrystalle eingeschlossen fand, welche in ihrer Lage genau den Achsenkanten der Pyramide des Quarzes entsprechen, jedoch nach aussen auf der Bruchfläche desselben keine Krystallflächen wahrnehmen lassen, sondern von eigenthümlichen, im Zickzack gestreiften Flächen begrenzt sind. — Während *Blum* das Zinnerz von Zinnwald nur als in undeutlichen, krystallinischen Partien und Körnern eingeschlossen beschreibt, besitze ich von daher einen Quarzkrystall, in dessen Endflächen wohlgebildete und nicht kleine Zinnzwillinge so eingesenkt sind, dass von Krystallflächen begrenzte Höhlungen zu ihnen führen, indem sich der Quarz nicht völlig über ihnen geschlossen hat. Die Prismenflächen desselben tragen ausserdem zerstreute Zinnsteingruppen, welche zum Theil etwas eindringen. An einem zweiten Stücke sieht man die undeutlich krystallinische Zinnerzmasse gleichsam aus dem Innern des Quarzes hervordringen und, zu einem Haufwerke kleiner Zwillinge erstarrt, sich hoch über die Oberfläche erheben. Ein drittes Stück dagegen zeigt einen Zinnsteinzwilling von einem dünnen Quarzkrystalle durchstochen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 291.) — Von Ehrenfriedersdorf beschreiben denselben Einschluss *G. Leonhard* (a. a. O. 102) und *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 187).

Quarzkrystalle von Almaden in Spanien sind durch erdigen Zinnober ganz roth gefärbt. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 413). Denselben Fundort, sowie Mörsfeld in Rheinbayern nennt *Linné* (Natursystem des Mineralreichs; nach der XII. latein. Ausg., v. J. F. Gmelin, II, 20). — Nach *Blum* (a. a. O. 28) finden sich Körnchen und krystallinische Theilchen von Zinnober eingeschlossen in Quarzkrystallen aus den Erzgängen von Müsen bei Siegen. — Der hyacinth- bis scharlachrothe Quarz, welcher nach *Zipser* (Vers. eines topograph. min. Handb. v. Ungern, 195) bei Kremnitz in kleinen, an beiden Enden auskrystallisirten und mit ihren Seitenflächen aufgewachsenen Prismen auf staudenförmigem, dunkelm Zinnober vorkam, verdankt vielleicht

letzterem seine Farbe. — Uebrigens nennt bereits *Bertrand* (Dictionn. oryctolog. univers. I, 180) Zinnober unter den Einschlüssen des Quarzes.

Es finden sich auch hin und wieder feste Einschlüsse unbestimmbarer Art. So sah ich in einem Bergkrystalle aus Krain eine rosenrothe Wolke (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 288) und in einem Quarzkrystalle von der Grube Beschert Glück bei Freiberg ein gelbbraunes, raupenartig gestaltetes und ein schwärzlichbraunes Korn (ebend. 293). — *Gerhard* erwähnt (a. a. O. 2) eines regulären, durchsichtigen Quarzkrystalles von Allemont, welcher äusserlich mit vielen Glimmerblättern bedeckt ist und an der Spitze mehrere völlig ausgebildete Krystalle eines fremden Minerals enthält. Diese Krystalle scheinen reguläre, dreiseitige Prismen zu sein, welche an beiden Enden abgestumpft sind und, wenn das Licht in einer bestimmten Richtung darauf fällt, einen metallischen Glanz äussern. (Letzterer Umstand beruht vielleicht auf engem Anschlusse der Quarzmasse.) — Man hat auch allerhand organische Körper in solchen Einschlüssen zu erkennen geglaubt, wie z. B. *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs; nach d. XII. latein. Ausg. v. J. F. Gmelin, II, 20) in dieser Weise Körper ähnlich wie Moose, Horn, Strohhalme, Fliegenflügel u. s. w. nennt. — *Lind* (Lithophyl. brit. Nro. 15) beschreibt einen „crystallus echinophora", worin die Stacheln von Seeigeln zu stecken scheinen. Die meisten dieser Einschlüsse dürften auf Asbest, Chlorit und Turmalin zurückzuführen sein, wie u. A. schon *Fougeroux de Bondaroy* (Hist. de l'acad. roy. des sc. Avec les Mém. de Mathém. et de Phys. Année 1776, 681) die Moose und so weiter für Talkasbest und ähnliche Körper erklärte.

In Quarz-, namentlich Bergkrystallen sieht man nicht selten nicht mit fester Masse erfüllte Räume, theils leer, theils von Gasarten oder von Flüssigkeiten, welche meist einfach als Wasser bezeichnet werden, erfüllt. *Haüy* hat (Traité de min. 2. Edit. II, 255) für letztere den Ausdruck „quarz hyalin aero-hydre".

Diese Räume sind entweder völlig regellos gestaltet,

oder nehmen Gestalten an, welche der äusseren Krystallform entsprechen. Sie sind zuweilen so zahlreich, dass der Quarz wie blasiges Glas erscheint (Penig in Sachsen, Zinnwald in Böhmen). Gewöhnlich ist die Richtung ohne alle Regelmässigkeit; bisweilen, wenn die krummflächigen Räume langgestreckt sind, ist eine parallele Lage sichtbar. (Bergkrystalle aus Sibirien und der Schweiz.) Ein Bergkrystall aus dem Dauphiné zeigte röhrenförmige, durch circulare Streifung gegliederte Räume. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 413). — *Seyfert* und *Söchting* beschreiben (a. a. O. 197) aus der frühern Sammlung Blumenbachs einen wasserhellen Bergkrystall, welcher nach allen Seiten hin von schmalen prismatischen Höhlungen durchsetzt wird, von denen einige bis zur Oberfläche reichen, andere aber ringsum von Bergkrystall umgeben sind. — Die ehrenfriedersdorfer Zinnsteingänge führen bisweilen Bergkrystalle bis zu acht Zoll Länge und drei Zoll Stärke in den mannichfachsten Formen. Dieselben enthalten mitunter, wie *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryctogr. v. Sachsen, II, 49) berichtet, eingeschlossene Luftblasen.

Die Anwesenheit von Wasser zeigt sich in Bergkrystallen und Amethysten von Schemnitz in Ungarn besonders durch gleichzeitig vorhandene Luftblasen. Man findet es auch in Bergkrystallen aus dem Dauphiné, aus der Schweiz und von Serra do Conceicao in Minas Geraes in Brasilien. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 413). — Nach *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, I, 26) enthielt ein Quarzkrystall aus dem Stephanischachte bei Schemnitz ausser Wassertropfen ein bewegliches Silberglanzblättchen. — In verwittertem Feldspathporphyr unfern Spiaggio della Piodola zwischen Porto Ferrajo und St. Pietro di Campo auf Elba finden sich Bergkrystalle, die Pyramidalflächen an beiden Enden ausgebildet, manche Luftblasen, auch Wassertropfen umschliessend. Ihre mangelhafte Ausfüllung lässt auf ein übereiltes Wachsen schliessen. Sie zeigen die Kanten vollständig ausgebildet, und von diesen ausgehend Zacken und Spiesse nach dem innern Flächenraume aufschiessend. *Scharff* (Abhandl., hgg.

v. d. Senckenberg. Naturf. Ges. I, 263). — Schon *Pini* (üb. d. St. Gotthardsberg u. s. w.; a. d. Ital. 1784; 158) erwähnt der Wassertropfen in Bergkrystallen vom St. Gotthard. — Dergleichen gedenkt auch *Blum* (a. a. O. 29) und *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 192). Die bekanntesten Fundorte sind ausserdem Schemnitz, Elba, Oisans, Pareto in der Provinz Bologna im Kirchenstaate, Derbyshire, Guanaxuato, die Grube Alborada bei Temascaltepec in Mexico. — *Brewster* berichtet (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 10), dass er in Quarzen von Quebec fast stets Höhlungen gefunden habe, welche Flüssigkeiten, verschieden von Wasser, enthielten, und daneben hohle Blasen. Beim Erwärmen verschwanden letztere, kehrten aber beim Abkühlen wieder. Dabei zeigten sich jedoch Verschiedenheiten in der Temperatur, bei welcher dies erfolgte. Bei gewisser Höhe derselben entwich die Flüssigkeit durch Risse in der Richtung der Spaltung. Ein Amethyst aus Sibirien zeigte Aehnliches. Die Flüssigkeit wallte beim Abkühlen plötzlich auf. Die Höhlungen hatten Enden, mit Krystallflächen begrenzt. War die Blase durch Ausdehnung der Flüssigkeit soweit verkleinert, dass sie in ein solches Ende gebracht werden konnte, so hinterliess sie beim Verschwinden ein System schön gefärbter, concentrischer Ringe, wobei die höchste Farbenordnung im Mittelpuncte lag. Beim Abkühlen verschwanden sie. — Dieselbe fand sich auch (ebend. 19) zugleich mit einer Blase in Höhlungen begleitet von einer andern, die sich jedoch durch Erwärmung nicht merklich ausdehnte. — In einem Quarze von Quebec fanden sich (ebend. 29) in der Flüssigkeit nicht nur einzelne Krystalle, sondern auch eine ziemlich grosse Gruppe, beweglich, wenn man den Krystall drehte. Die zugleich sichtbare Blase verkleinerte sich nicht merklich beim Erwärmen, wesshalb er die Flüssigkeit für wahrscheinlich als aus Wasser bestehend ansieht. Die Krystalle waren wahrscheinlich in der Flüssigkeit gelöst, als sie vom Quarze eingeschlossen wurde. Er hatte schon früher (Edinb. phil. Journ. IX, 268) in Quarzkrystallen desselben Fundorts kleine, sphärische Gruppen von Kalkspath gefunden und hält auch

die in Rede stehenden für solche. — Ein Amethyst von Ceylon enthielt (ebend. 32) eine Flüssigkeit mit Blase, welche beim Erwärmen keine Aenderung zeigte; in einer andern Höhlung war die Blase unbeweglich. — Manche dieser Flüssigkeiten von schwarzer, gelber oder orangenrother Farbe hält *Brewster* für Bergöl. Dabei sind die grössten Höhlungen ohne regelmässige Gestalt, während andere deren Tausende von regelmässigen Krystallflächen begrenzt enthalten. Die Quarze von Quebec zählen zu denen, in welchen man viel Oel findet, das durch Erwärmung nicht merklich ausgedehnt wird. — *Dana* (Syst. of mineralogy. 3. Edit. 559) nennt diese von Brewster entdeckten Flüssigkeiten Brewsteolin und Cryptolin. — *H. Davy* hat (Philos. Transact. of the Royal Soc. 1822, pt. II, p. 367) eine Reihe von Versuchen über die Beschaffenheit der Flüssigkeiten und Luftarten in Bergkrystallen angestellt. So brachte er deren von Schemnitz sowohl frei, als von Wasser bedeckt unter die Luftpumpe und fand, dass die Höhlungen weder für Wasser noch für Luft Durchgang geben. Beim Oeffnen der Höhlungen unter Oel, destillirtem Wasser und Quecksilber drangen diese rasch ein, sobald das Bohrloch jene erreichte, und die Luftblase zog sich bis auf $1/6$—$1/10$ ihres ursprünglichen Raumes zusammen. Die Flüssigkeit war fast reines Wasser kaum mit geringen Mengen schwefelsaurer Alkalien. Das Gas bestand, soweit sich bestimmen liess, aus reinem Stickstoff. Aehnliches zeigte ein, wahrscheinlich von Guanaxuato in Mexico stammender Krystall mit sehr kleiner Höhlung. — Ein Bergkrystall von la Gardette im Dauphiné zeigte eine ziemlich beträchtliche Höhlung und darin eine braune, dickliche, im Ansehen dem Leinöle ähnliche Flüssigkeit und eine Blase. Die Gestalt der Höhlung war pyramidal bei $1/3$ Zoll Durchmesser. Die Flüssigkeit erstarrte und trübte sich bei 56° F. (ca. 13° C.). Beim Oeffnen unter Wasser drang dies sogleich ein und erfüllte die ganze Höhlung, wonach dieselbe keinen anderen luftförmigen Stoff enthalten konnte, als den Dampf der Flüssigkeit, welche übrigens kaum $1/6$ der Höhlung erfüllte. Das Wasser wurde

weiss und trübe und liess die Flüssigkeit an die Oberfläche steigen. Dieselbe besass keinen besondern Geschmack, roch aber ähnlich der Naphta. Das Gemenge mit Wasser verhielt sich beim Erhitzen wie ein fixes Oel und schien erst bei höherer Wärme in's Kochen zu gerathen. Die Substanz gab beim Entzünden einen weissen Rauch. — Ein Krystall, wahrscheinlich von Capaô d'Olanda in der brasilischen Provinz Minas Geraes enthielt ebenfalls Höhlungen mit einem flüssigen und einem gasigen Theile. Letzterer war im Verhältniss zum erstern sehr klein, indem er in zwei oder drei solcher Höhlungen nicht $^1/_{10}$ oder $^1/_{12}$ des Raumes einnahm. Nach der Art der Bewegung schien dieses Gas eher in einem verdichteten, als in einem verdünnten Zustand zu sein, und in der That dehnte es sich beim Oeffnen um das Zehn- bis Zwölffache aus. Die Flüssigkeit war Wasser; die Natur des Gases war wegen zu geringer Menge nicht bestimmbar. — Es geschah oben Anzeige des Einschlusses von Wasser in Quarzkrystallen von Elba nach *Scharff*. — Ueber solche berichtete auch *Rüppell* (Zeitschr. f. Min., hgg. v. Leonhard 1825, II, 399), dass sie sich in ziemlicher Menge von Thon umgeben in Granitdrusen fänden. Die Wassertropfen mit Luftblasen erscheinen auf Rissen, die parallel einer der primären Flächen gerichtet sind. Auch Theile der thonartigen Masse sind eingeschlossen. *Rüppell* vermuthet daraus, dass diese Krystalle sich in der durch Verwitterung zusammengehäuften Kieselmasse neuerdings gebildet haben. — *Kranz* ferner erwähnt (Karsten und v. Dechen, Arch. f. Min. u. s. w. XII, 381), dass da, wo die Strasse vom Golfe von Procchio zwischen Marciano und Porto Ferrajo auf der Höhe des Bergrückens Granitporphyr trifft, dieser Quarzgänge enthalte, die drusig seien, und in denen die Höhlungen mit klaren Quarzkrystallen besetzt sind, welche oft Wassertropfen einschliessen. Solche Krystalle finden sich in den südlichen Abhängen desselben Gesteines wieder, wie im Val di Sta. Maria, wo man sehr grosse Krystalle mit vielen Wassereinschlüssen gefunden zu haben vorgebe. — Nach *Meyer* (Verhandl. d. Schweiz. naturf. Ges. 1841, 224) finden

sich Bergkrystalle mit eingeschlossenen Wassertropfen bei La Lamaja auf Elba, aber nicht in Granit, sondern in einer zum Macigno gehörigen Thonschichte; wahrscheinlich hätten sich beim Wachsthum derselben in einem so unreinen Medium auf ihrer Oberfläche zuerst trichterförmige Vertiefungen gebildet, die später nicht ganz mit fester Masse ausgefüllt, sondern nur von den äussern Rändern her wie mit einem Deckel geschlossen wurden, so dass ein Theil der Mutterlauge gefangen blieb. Diese Erklärung stimmt zu der von *Rüppell* gegebenen. — *Ferber* (Briefe aus Wälschland, an Herrn v. Born, XXI, 351) beschreibt aus der Sammlung der Akademie von Pisa einen, in einen Ring gefassten Quarzkrystall mit einer Höhluug. Derselbe ist zur Hälfte mit Wasser gefüllt, worin ein kleines Insect schwimme. — *Romé de l'Isle* führt (Cristallogr. II, 110) an, dass *Faujas de Saint-Fond* (Oeuvres de Bernard Palissy, nouvelle ed. 65) der von ihm erhaltenen Quarzkrystalle mit beweglichen Luftblasen und Flüssigkeiten gedenke, sowie eines Krystalls, in welchem eine grünlichgelbe ölige Masse auf dem Wasser schwimmt. Ein Krystall in de Saussure's Sammlung enthalte zwei Wassertropfen, jeden mit einer Luftblase und „einem schwarzen Sandkorne“. — Ferner schreibt (ebend. 112) *Romé de l'Isle*, dass *Bournon* einen Quarzkrystall besitze mit beweglichem Wassertropfen, dadurch ausgezeichnet, dass die „bulle mobile“ dunkelgelb gefärbt ist, mehrere fremde Körper enthält, welche sich bewegen, wenn man jene bewegt, und beim Aufhören der Bewegung zu Boden sinken. Unter der Loupe sieht man, dass die „bulle“ etwas an den Wänden adhärirt, wodurch ihre Bewegung oft verlangsamt wird, woraus wohl abzunehmen, dass man es mit einer Art Steinöl zu thun habe. Dies sei um so mehr wahrscheinlich, als die Kalk geoden von Meylan, wo sich diese Krystalle finden, oft Reste thierischer Stoffe enthalten und beim Reiben einen stark bituminösen Geruch verbreiten, ähnlich wie der „lapis suillus“. — Einen Quarzkrystall mit Luftblase von Schemnitz führt an *v. Born* (Lithophyl. I, 23); derselben Erscheinung gedenkt auch *Jonas* (Ungerns Mineralreich orycto-geognost.

u. topograph. dargest., 241) von eben dem Fundorte, und *Ackner* (Mineralogie Siebenbürgens 5) an Amethysten von Verespatak. — *Sorby* fand (Report of the 26. meeting of the British Assoc. for the advanc. of sc., 1856, transact. of the sections, 78; Edinb. New Phil. Journ. New ser. IV, 339) bei der mikroskopischen Untersuchung des Glimmerschiefers zwei Arten, von denen die eine ein einfach geschichtetes Gestein andeutet, ohne schieferige Spaltbarkeit, die andere ein Gestein, welches einen Druck erlitten hat, wobei sich eine schieferige Spaltbarkeit entwickelte. Namentlich die letztere lässt auf eine früher thonschieferartige Natur schliessen, welche bei Gegenwart von Wasser umgewandelt wurde, indem der Quarz grosse Mengen von Höhlungen, mehr oder weniger voll Wasser, enthält, welches bei der Krystallisation eingeschlossen wurde. Vielleicht hätte gleichzeitig höhere Temperatur mitgewirkt, nicht solche allein. — Nach *Heusser* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. X, 417) fand sich auf der Facenda de Bom Valle in der Nähe von Cantagallo, Provinz Rio de Janeiro, im Gneissgebirge ein Bruchstück eines Bergkrystalls (Säule ohne Endflächen, zwei Zoll lang, einen Zoll dick) mit vielen eingeschlossenen Wassertropfen. Da der Krystall im Innern ganz von Sprüngen durchzogen ist, waren dieselben nicht zu zählen; doch konnten vier grössere deutlich beobachtet werden. — *Eaton* berichtet (Sillim. Amer. Journ. XV. 362) von Quarzkrystallen aus kalkigem Sandsteine in der Nähe von Rensselaer, St. Lawrence Co., welche Anthracitkohle umschliessen. In einem solchen schwamm ein Stück Kohle in einer Flüssigkeit. — Auch *Webb* erwähnt (Sillim. Amer. Journ. IX, 246) Wasser in amerikanischen Amethysten. — Nach *Robinson* (Catal. of amer. minerals with their localities, 278) finden sich auch bei Paris in Maine Rauchquarze mit Wassertropfen. — Die neuesten Untersuchungen über die flüssigen Einschlüsse des Quarzes, so weit ich habe nachkommen können, rühren von *Sorby* her (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 471). Er bestätigte die Angabe *H. Davy's*, dass jene zum grossen Theile aus reinem Wasser beständen, indem er dergleichen gefrieren liess und

ein Aufthauen bei einer, dem gewöhnlichen Thaupuncte des Eises gleichen Temperatur beobachtete. Quarz, welcher keine Flüssigkeitshöhlungen enthält, giebt beim Erhitzen kein Wasser ab, wie es der mit solchen thut. Ausser dem Wasser verflüchtigt sich oft ein Körper und setzt sich näher an die erhitzte Stelle wieder ab, welcher sich als Chlor-kalium oder natrium erweist. Oft reagirt auch das Wasser stark sauer, von Salzsäure, frei vorhanden gewesener, oder durch Einwirkung des erhitzten Quarzes auf jene Salze erzeugter. Ausser letztern enthält das Wasser auch die Sulfate des Kalis, Natrons und Kalkerde, sowie freie Säuren gelöst. Dies erklärt manche Abnormitäten bei Versuchen über das Gefrieren und die Ausdehnung derartiger Flüssigkeiten, über welche letztere der Verfasser Untersuchungen und Berechnungen anstellte. Auch er bemerkte, wie *Brewster*, zuweilen zwei unmischbare Flüssigkeiten. Oft zeigt es sich, dass der Quarz feine Risse erhalten hat, welche wieder mit Quarz erfüllt wurden. Im Trachyte von Ponza treten nach *Scrope* Quarzgänge auf. In diesen finden sich häufig derartige Höhlungen mit den Lösungen der genannten Salze und frei von Salzsäure. In diesem Falle konnte der Druck wohl nicht gross sein, wie auch die relative Grösse der Blasen in den Höhlungen auf eine Temperatur von etwa 220° C. deutet, wobei die elastische Kraft des Wasserdampfes 292 Fuss des Gesteins entspricht. Der Quarz in den Gängen von Cornwall zeigt ähnliche Structur. Die Zahl der Flüssigkeitshöhlungen im Quarze aus Gängen ist oft sehr gross, als wenn jener sehr schleunig ausgeschieden wäre. Ihre Entfernung von einander beträgt häufig kaum $^1/_{1000}$ Zoll, so dass ihrer über tausend Millionen auf den Cubikzoll gehen. Sie sind auch die Ursache, wegen denen das Mineral gewöhnlich weiss erscheint. Klare und durchsichtige Krystalle enthalten wenige oder keine, als wären sie weit langsamer entstanden. Daher werden auch viele Krystalle, die am Grunde weiss und trüb sind, nach der Spitze hin klarer, wie es auch bei künstlicher Krystallisation zu geschehen pflegt, dass die Ausscheidung anfänglich eine hastigere ist, als weiterhin. Alle Erscheinun-

gen deuten auf Absatz aus Wasser mit einem Gehalte an Salzen und Säuren bei Temperaturen von etwa 200° C. bis zu einer, im Dunkeln bemerkbaren Rothgluth. Der Quarz, welcher mit Chalcedon zusammen auftritt, enthält nur sehr wenige Flüssigkeitshöhlungen mit verhältnissmässig kleinen Blasen, wodurch eine langsame Abscheidung aus Wasser bei weit niedrigerer Temperatur angezeigt wird. Im Granite von Trevalgan bei St. Ives in Cornwall fand *Sorby* die grossen Feldspathkrystalle hin und wieder mehr oder minder vollständig entfernt und ihre Stelle von Quarz, Glimmer oder Schörl, theils einzeln, theils mit einander eingenommen. Dass dieser Vorgang nur durch Wasserwirkung Statt gefunden haben könne, beweisen die Flüssigkeitshöhlungen dieses Quarzes, welche zum Theil noch kleine Würfel enthalten, sowie auch ausserdem prismatische, seltener rhombische Krystalle. Die Ecken und Kanten der Würfel erscheinen oft angefressen und abgerundet. Manche Höhlungen sind so mit Krystallen erfüllt, dass deren Gestalt nicht bestimmt werden kann. Auch Gas- oder Dampfblasen sieht man. Aus dem Pulver zieht Wasser viel Chlornatrium und ziemlich viel schwefelsauren Kalk aus, wonach obige Krystalle wohl dem Kochsalze und Gypse angehören dürften (wären die rhombischen vielleicht Anhydrit?). Die Hitze bei dieser Bildung müsse derjenigen der dunkeln Rothgluth nahe gekommen sein. Auch im Quarze — und den Granaten — des Glimmerschiefers hatte *Sorby* schon früher (s. oben) Flüssigkeitshöhlungen bemerkt.

Endlich gehören zu den hohlen Räumen in Quarzkrystallen auch solche, welche — wie bereits von *Bertrand* (Dictionn. oryctolog. univers., I, 181) richtig erklärt wird — früher von andern Mineralien eingenommen waren, die später wieder verschwanden. Beispiele hierfür sind schon angeführt worden.

Derselbe bezweifelt übrigens (ebend. 180) das Vorkommen von Wassertropfen in Bergkrystall, wie dergleichen von *Ray*, *Steno*, *Boyle* u. s. w. angegeben waren, indem er sagt: „Dies sind vielleicht nur leere Räume, Luftblasen,

welche sich in Folge von Lichtbrechung zu bewegen scheinen. Wäre es Wasser, so will es scheinen, als würde man diese Tropfen gar nicht sehen dürfen."

Realgar.

In undeutlichen, zugerundeten, nicht zu bestimmenden Krystallen finden sich kleine nadelförmige Krystalle von Antimonglanz, entweder einzeln oder büschelförmig zusammengehäuft, auf Gängen im Porphyr zu Felsöbanya in Siebenbürgen. *Blum* (a. a. O. 5).

Rhäticit siehe Disthen.

Römerit.

Es sind oft schichtenförmige Lagerungen in den Krystallen zu bemerken, welche von grösseren oder geringeren Einmengungen von Misy herrühren. Die Kryställchen desselben fallen beim Auflösen in kaltem Wasser zuerst heraus, lösen sich aber erst viel später als der Römerit. *Grailich* hält dies jedoch nicht für eine Verunreinigung, sondern für eine blosse Umsetzung im Innern. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXVIII, 227 und 279); vgl. *Tschermak* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VIII, 760).

Rothbleierz.

In Krystallen, welche sich wahrscheinlich aus Bleiglanz gebildet haben, findet sich, wie in letzterm, Quarz eingeschlossen. *G. Rose* (Reise, I, 204).

Rothgiltigerz.

Levy (a. a. O. II, 353) beschreibt einen Krystall von Johanngeorgenstadt mit einer Höhlung voll kleiner Krystalle derselben Substanz. — Nach *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryctogr. v. Sachsen, VIII—IX, 324, XIV, 89) kommen auf der Grube Kurprinz Friedrich August bei Freiberg Krystalle dunklen Rothgiltigerzes auf solchen des lichten aufgewachsen vor, enthalten wohl auch in der Mitte einen Kern von solchem, oder stängliche Individuen des lichten sind mit solchen des dunkeln umschlossen. — Krystalle des dunkeln Rothgiltigerzes oder des Pyrargyrits von Joachimsthal in Böhmen

von der Gestalt des hexagonalen Prisma der Nebenreihe verbunden mit dem hexagonalen Dyoeder erschienen von Krystallen desselben Minerals in Gestalt spitzer Skalenoeder mit den Flächen eines stumpfen Rhomboeders, welche an dem Skalenoeder eine dreiflächige Zuspitzung der Endecken bildeten, die Zuspizungsflächen gerade auf die schärferen Endkanten aufgesetzt, in der Art durchwachsen, dass sie die Hauptachse gemeinschaftlich haben, die Flächen des Skalenoeders mit den Flächen des hexagonalen Prisma correspondiren, dessgleichen auch die Endkanten des Skalenoeders mit den Kanten des Prisma, und dass die gleichsam hineingesteckten Skalenoeder mit ihren Enden herausragen. Alle Flächen waren glatt und wenig glänzend, die des hexagonalen Dyoeder uneben oder rauh. *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. IX, 608). — Aehnlich erwähnt *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryctogr. v. Sachsen, XIV, 170 ff.) von der Grube Kurprinz Friedrich August bei Freiberg stellenweise durchsichtige, sechsseitige Säulen des dunkeln Rothgiltigerzes, in der obern Hälfte hohl, mit glatten Flächen innen und auswendig. Die Aushöhlung ist mehr oder minder tief und weit.

In den Prismenflächen eines Rothgiltigerzes von Andreasberg sah *ich* eine ziemlich grosse Menge kleiner Blättchen von Feuerblende eingelagert. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 235).

Nach *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryctogr. v. Sachsen, XIV, 90) bestehen manche der dickern Krystalle des dunkeln Rothgiltigerzes von der Grube Kurprinz Friedrich August bei Freiberg inwendig aus grünlichschwarzem, mürbem Leberkiese, der bei stärkerer Verwitterung sich aufbläht und dann die äussere Hülle von Rothgiltigerz stückweise absprengt.

Auf der Grube Kurprinz Friedrich August bei Freiberg sind nach *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryctogr. v. Sachsen, XIV, 90) häufig die Krystalle des dunkeln Rothgiltigerzes durchlöchert oder ausgehöhlt, auch sitzen wohl kleine Brocken von Quarz in solchen Höhlungen, während andererseits

bisweilen eckige Stücke von Quarz durch Rothgiltigerzkrystalle verbunden werden.

Rothzinkerz.

Die Farbe des Rothzinkerzes soll nach *Hayes* durch eingelagerte Schüppchen von Eisenglanz hervorgebracht werden (Sillim. Amer. Journ. [2] IX, 424).

Rutil.

In langen, röthlichbraunen Krystallen finden sich Blättchen von Chlorit im Quarz zu Lisens in Tirol. *Blum* (a. a. O. 47).

Während derselbe sonst häufig in Eisenglanzkrystallen eingelagert erscheint, sah *ich* ein Stück von Gavaradi im Tavetscher Thale, bestehend aus zwei, einander parallel liegenden Rutilzwillingen, in welche beide zugleich eine Tafel Eisenglanz eingekeilt war. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 237).

In Rutil vom Hofe Lofthuus in Snarum soll nach *Scheerer* (Poggend. Annal. LXV, 296) Eisenoxyd in braunrothen und gelblich braunen Blättchen mit unregelmässigem Umrisse eingelagert sein. — *Kersten* fand (Journ. f. pract. Chem. XXXVII, 170), dass aus dem Pulver des schwarzen Rutils aus dem Grünsteine von Freiberg durch den Magneten Eisenoxyd ausgezogen werde. Dasselbe werde dann, bei Luftzutritt geglüht, blutroth und durchscheinend und gebe ein gelblich rothes Pulver.

Volger beschreibt von Pfitsch in Tirol eine fingerdicke, stängliche Rutilmasse, an ihren äussern Flächen sehr scharf gereift und eine Lostrennung dünner Nadeln verstattend, dennoch aber durch und durch gleichmässig nach Prismenflächen quadratisch spaltbar. Mitten in diesen Rutilkörper hinein ist Sagenit verflochten, dessen nadelförmige Prismen übrigens der Rutilmasse vollkommen gleichen. Es stehen die Ränder von Sagenitnetzen zwischen den Blätterdurchgängen des Rutils heraus. Nach der Richtung eines Blätterdurchganges wiederholt sich die Erscheinung wenigstens dreimal

und zwar so, dass man in jeder Lage eine Menge dünner Nadeln in zwei verschiedenen Richtungen zwischen den Blättern des Rutils herausragen und unter einem Winkel von 60° zusammentreffen sieht. Die Sagenitnadeln sind nur ausserhalb der Rutilmasse selbstständig, innerlich sind sie mit dieser, welche das Gefüge eines einfachen Krystalls trägt, völlig verschmolzen, so dass die Spaltungsrichtungen jenes durch seine Nadeln gehen. (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 495.)

Sanidin.

In Krystallen aus Drusenräumen des Nephelinfelsens von Meiches in Hessen, die besonders die Formen (∞P∞). 0P.∞P.2P∞, dünn tafelartig, meist zu Zwillingen verbunden, oder (∞P∞).0P.2P∞ prismatisch zeigen, finden sich nach *Blum* (a. a. O. 35) kleine, meist nadelförmige Krystalle von Apatit.

Krystalle der Form (∞P∞).0P.3P∞ mit ganz untergeordneten Flächen ∞P desselben Fundorts enthalten schwarzen Augit in kleinen Individuen und Körnchen. *Blum* (ebend.).

Glimmer findet sich als Einschluss im Trachyt des Drachenfels und des Mont d'Or nach *Blum* (ebend.) und nach *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 350) am Vesuv.

In weissen und durchsichtigen Krystallen kommen kleine Rhombendodekaeder mit untergeordneten Trapezoederflächen von schwarzem Granat am Monte Somma und im Dolerit zu Oberbergen am Kaiserstuhle vor. *Blum* (a. a. O. 35).

Schwarze Hornblende in Krystallen ∞P.0P.P. (∞P∞) oder feinen Nadeln erscheint als Einschluss in Auswürflingen der Somma, wie *Blum* (ebend. 36) und früher schon *Monticelli* und *Covelli* (a. a. O.) berichten.

Kleine, hexagonale Prismen von Nephelin sind darin eingeschlossen im Nephelinfels von Meiches. *Blum* (ebend. 35).

Kleine Individuen von Quarz in der gewöhnlichen Ge-

stalt finden sich in Krystallen aus dem Trachyt vom Drachenfels im Siebengebirge nach *Blum* (ebend.).

Sapphir siehe Korund.

Scheelit.

In grossen Krystallen von Traversella in Piemont zeigt sich ein Einschluss von Eisenkies.

In Krystallen der Form P.2P∞ von Zinnwald findet sich Quarz in kleinen Kryställchen der gewöhnlichen Art und in Körnchen, ebenso wie körniges Zinnerz. *Blum* (a. a. O. 47).

Hier anzureihen sind, beschrieben von *Genth* (Sillim. Amer. Journ. [2] XXVIII, 252) Krystalle rhombischen Kalkscheelits von der Flowe Mine, Mecklenburgh County, North Carolina. Sie sind klein und undeutlich, oft viele zu einem grössern Krystalle zusammengehäuft. Alle enthalten einen Kern von Wolfram. *Genth* will sie wegen ihres frischen Ansehens nicht für Pseudomorphosen halten, sondern nimmt, da Kalkerde isomorph mit Talkerde und Eisenoxydul, eine Dimorphie des scheelsauren Kalkes an und in solchem Zustande als den Wolfram umhüllend, wie z. B. Chromalaun um gewöhnlichen Alaun krystallisirt erhalten werden könne, oder wie rother Turmalin in grünem.

Schwefel.

Kleine Krystalle 0P.P.$^1/_3$P, umschliessen kleine Körnchen von Bleiglanz, in Drusen eines Gemenges von Schwefel und Bleiglanz, bei Truskawice in Galizien. *Blum* (a. a. O. 4).

In kleinen, sehr verzogenen und undeutlichen Krystallen P.0P.$^1/_3$P, sind Theilchen von Braunkohle eingeschlossen, in der Braunkohle von Artern in Thüringen. *Blum* (ebend. 5).

In schönen durchscheinenden Krystallen der Form 0P. P.$^1/_3$P.$\breve{P}\infty$ findet sich Kalkspath in undeutlichen Skalenoedern, jene sitzen in Drusen von derbem Schwefel, welcher

in tertiärem Mergel bei Girgenti in Sicilien vorkommt. In Krystallen, P. 0 P, in Drusen von Kalkstein sitzend, sind undeutliche Kryställchen von Kalkspath eingeschlossen, bei Bex im Canton Waadt. *Blum* (ebend. 4).

Smaragd siehe Beryll.

Sodalith.

Körnchen und Kryställchen grünen Augits finden sich nach *Blum* (a. a. O. 38) eingeschlossen in Rhombendodekaedern des Sodaliths der Somma.

Monticelli und *Covelli* geben an (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 298), dass am Vesuv die Sodalithkrystalle von ganz feinen Glimmer-Blättchen durchdrungen zu sein pflegten.

In Rhombendodekaedern von der Somma finden sich Krystalle ∞0 . 2 0 2 von braunem und bräunlichrothem Granat, wie *Blum* (a. a. O. 38) mittheilt.

Blum (ebend.) erwähnt in Krystallen derselben Form vom Laacher See Nadeln und kleine Krystalle von schwarzer Hornblende als Einschluss. — Nach *Monticelli* und *Covelli* (a. a. O.) werden Sodalithkrystalle häufig von Amphibolnadeln von einer Seite bis zur andern durchstochen.

In Sodalith von der Somma findet sich nach *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 251) auch Magneteisen eingeschlossen.

In Rhombendodekaedern, zuweilen mit untergeordneten Würfelflächen, sind kleine Körner von Nosean am Laacher See eingeschlossen. *Blum* (a. a. O. 38).

Speiskobalt.

Nach *Breithaupt* (Paragen., 20) sind in Hexaedern desselben aus dem Hornsteine von Schneeberg zuweilen Theile desselben Hornsteins eingeschlossen, mitunter aber auch Kerne gediegenen Wismuts (ebend. 223).

Sphen siehe Titanit.

Spinell siehe Pleonast.

Staurolith.

Nach *Hubbard* finden sich zu Grantham Staurolithkrystalle, unvollkommene Prismen oder unter 90^0 gekreuzte Zwillinge. Sie haben einen dunkelrothen, rhombischen Kern in grauer Hülle. Doch stimmen die Winkel des innern und äussern Prisma nicht überein. (Sillim. Amer. Journ. [2] XI, 424.)

Kenngott fand Staurolithkrystalle von Cheronice in der Schweiz einzeln neben Cyanitkrystallen in Glimmerschiefer eingewachsen oder unter sich und mit den Cyanitkrystallen verwachsen. Bei den Verwachsungen mit letztern zeigte sich eine eigenthümliche Art derselben, dass nämlich ausser dem bekannten zwillingsartigen Zusammenwachsen zweier Hälften einzelne Krystalle an der Stelle des Hauptschnittes oder vielmehr in dessen Richtung eine dünne Cyanitschicht zeigten, durch welche die beiden Staurolithhälften auseinander gehalten erscheinen. (Uebers. d. Result. min. Forsch. in den Jahren 1844—1849, 182.) Den Fundort nennt er später (ebend. 1856—57, 118) Chironico oder Giornico; doch werde nicht da, sondern unweit Faido der Staurolith gefunden.

Shepard schreibt (Sillim. Amer. Journ. XVIII, 127), dass in der Nähe von Landaff, New-England, in Gneiss viele Staurolithkrystalle gefunden werden, und dass dodekaedrische Granaten dieselben oft durchdringen, doch ohne bemerkbare regelmässige Lage gegen die Achsen, wie es beim Cyanite der Fall ist.

Steinsalz.

Auf einem, in einer Druse körnigen Anhydrits von Lüneburg eingewachsenen Würfel sitzen nicht nur kleine Krystalle der Form $0P, \infty\bar{P}\infty, \infty\breve{P}\infty, \infty P$ von Anhydrit, sondern es werden auch solche von jenem umschlossen. *Blum* (a. a. O. 5). — Auch zu Wieliczka finden sich manchmal lichtblaue, Blumenkohl ähnliche Partien von Anhydrit in grossen Steinsalzwürfeln eingeschlossen. *G. Leonhard* (a. a. O. 131).

Im Steinsalze von Villa Rubia ist nicht selten Brongniartin eingeschlossen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 256).

Auf dem Salzberge zu Hall in Tirol kommen in Klüften des Alpenkalkes auf schwarzgrauem Anhydrite oder auf einem krystallinischen Gypsspathüberzuge Krystalle von Gyps und Flussspath vor und bisweilen Steinsalzwürfel, die Flussspathkrystalle einschliessen. *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 99).

In einem hexaedrischen, aber vielleicht nur durch Spaltung erhaltenen Stücke Steinsalz aus Siebenbürgen fand *Kenngott* einen Gyps-Vierling. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 292.)

In rothgefärbten Würfeln von Hall in Tirol, in dunkelgrauen Salzthon eingelagert, finden sich Kryställchen von Kupferkies. *Haidinger* (Oesterr. Bl. f. Kunst und Lit. 1848, Nr. 19, 467; Sitzungsber. d. Wien. Akad. I, 3, 12; Poggend. Annal. LXXVIII, 88); *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 166).

Nicol fand in einem Stücke durchsichtigen Steinsalzes aus Cheshire viele kleine, unregelmässige Höhlungen, sämmtlich mit einer Flüssigkeit erfüllt, zum Theil auch eine Luftblase enthaltend. Eine solche bildete sich auch in den andern bei Anwendung mässiger Wärme, aber erst, wenn diese abzunehmen begann. Die bereits vorhandenen Luftblasen verschwinden bei der Erwärmung. Die Ausdehnbarkeit dieser Blasen ist geringer, als die derjenigen in den Flüssigkeiten des Flussspaths und Baryts, da sie die Flüssigkeit nicht durch künstliche Spalten treiben. In diesem Falle krystallisirt die Flüssigkeit nur erst beim Erhitzen in sehr dünnen Nadeln, die jedoch sehr leicht zerfliessen. Die Flüssigkeit enthält Salzsäure, Kalk- und Talkerde, namentlich letztere, so dass sie eine gesättigte Lösung von Chlormagnesium mit etwas Chlorcalcium zu sein scheint, von denen das Salz übrigens frei ist. (Edinb. new philos. Journ. VII, 111). — Auch *Brewster* erwähnt (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 36) des Vorkommens von Höhlungen mit Flüs-

sigkeiten im Steinsalze von Cheshire. Die Gestalt derselben ist zuweilen würfelig mit zahlreichen Abstumpfungen der Kanten und Ecken, auch wohl oktaedrisch. Die würfeligen Hohlräume sind meist ganz mit der Flüssigkeit erfüllt. Wo Blasen vorhanden sind, ziehen sich dieselben bei 120° F. (49° C.) auf ein Drittel ihres Volums zusammen. — *G. Rose* sah Steinsalz mit Einschluss von Luft und Flüssigkeit vom Ilezkischen Salzwerke, Ilezkaja Saschtschita. (Reise, II, 208). — *Sorby* erwähnt gleichfalls (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 470) des Einschlusses von Wasser.

In durchsichtigen Würfeln des Steinsalzes von Wieliczka haben sich nach *v. Born* (Cat. méth. et rais. de la coll. des foss. de Mlle. E. de Raab, II, 52) Insecten (Coccus avenarius L.) gefunden, welche mit dem zur Fütterung der in den Gruben gebrauchten Pferde bestimmten Hafer in den Bereich der Salzlösungen gekommen seien.

Stilbit.

In Krystallen der Form $\infty \bar{P} \infty . \infty \breve{P} \infty . 0P . P$ findet sich Amianth, in feinen, nadel- und haarförmigen Partien eingeschlossen, auf Klüften im Diorit zu Oisans. *Blum* (a. a. O. 32). — Auch *Wiser* beschreibt (N. Jahrb. f. Min., 1856, 12) aus dem Kreuzlithale bei Sedrun im Tavetscher Thale Graubündtens zierliche, schneeweisse Stilbitkrystalle, an kurze, sehr feine Nädelchen von graulichgrünem Byssolith sehr deutlich aufgespiesst. Der Stilbit ist also hier wohl unzweifelhaft jünger als der Byssolith.

In Krystallen der Form $\infty \bar{P} \infty . \infty \breve{P} \infty . P$ kommen sehr kleine Würfel und krystallinische Körnchen von Eisenkies eingeschlossen auf Erzgängen zu Andreasberg vor. *Blum* (a. a. O. 32).

In Krystallen derselben Form und desselben Fundorts erscheinen auch kleine Körnchen von Mispickel. *Blum* (ebend.).

Strahlstein siehe Hornblende.

Tesseralkies.

In Krystallen O.2O2, zuweilen mit ∞O und ∞O∞ verbunden, von Skutterud in Norwegen, finden sich krystallinische Partien von Kobaltglanz. *Blum* (a. a. O. 51).

Ebenso und ebenda finden sich zugerundete Körnchen von Quarz und Blättchen von Talk eingeschlossen. *Blum* (ebend. 50).

Thomsonit.

In Krystallen der Form $\infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty P . \bar{P}\infty$ findet sich Augit, in kleinen Kryställchen und krystallinischen Partien, eingeschlossen in Blasenräumen des Analcim-Dolerits der Cyklopen-Inseln. *Blum* (a. a. O. 33).

Titaneisen, Ilmenit.

Der Ilmenit des Ilmengebirges findet sich gewöhnlich in Feldspath und Eläolith, doch auch in Glimmer eingewachsen. Blättchen von letzterm und Körner von Apatit finden sich öfter im Innern der Ilmenitkrystalle, oder kommen mit ihnen verwachsen vor. *G. Rose* (Reise, II, 61).

Titanit, Sphen.

Liebener und *Vorhauser* berichten (d. Min. Tirols, 254) von Sphen aus dem Pfitschthale, dass er sich daselbst als krystallinische Massen von schaliger Zusammensetzung finde, die eingewachsen im Ganzen doch immer einen Krystall zu bilden scheinen, der dann eine Klinorhombensäule darstelle. — Uebrigens führt bereits *G. F. Richter* (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119) den Titanit unter den durch schalige Bildung ausgezeichneten Mineralien auf.

Titanit findet sich nicht selten mit abweichend gefärbten Krystallflächen. So beschreibt *Wiser* (N. Jahrb. f. Min., 1847, 549) solche, an denen man verschiedene Theile isabellgelb, hyacinthroth und schmutzig gelblich braun gefärbt findet. Ferner (ebend. 1856, 13) solchen von Sumvix im Vorder-Rheinthale, schön grasgrün mit hyacinthrothen Enden.

Aus der von *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 186) gemachten Angabe, die Sphenkrystalle am Vesuv würden von nadelförmigem Augit durchdrungen, erhellt nicht recht, ob man es mit wirklichem Einschluss zu thun habe.

In Krystallen der Form $\infty P . 0 P . {}^{5}/_{9} P \infty . P \infty$ und in andern Combinationen kommt Chlorit zuweilen so reichlich eingeschlossen vor, dass jene ganz grün gefärbt erscheinen, wie im Maggiathale am St. Gotthard und bei Pfunders in Tirol. *Blum* (a. a. O. 47).

In Titanit aus dem Binnenthale sah *Hessenberg* in einem schmutzig hellgrünlichen, durchscheinenden Teige, welcher wie eine Schale aussen vorherrscht, kernartig ein Gemenge kleiner, röthlicher Pünctchen und schwarzer, glänzender Prismen, in allen Richtungen sich kreuzend, wahrscheinlich Rutil. *Hessenberg* möchte eine Umwandlung in letztern annehmen. (Abhandl., hrsg. v. d. Senckenberg. Naturf. Ges. II, 1, 182). — Auch *Volger* beschreibt (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 512) den Einschluss von Rutil (Sagenit) in Sphen vom St. Gotthard. — *Wiser* berichtet (N. Jahrb. f. Min., 1859, 424), dass auf einem, Helminth einschliessenden Bergkrystalle vom Mont Albrun ein sehr kleiner, halbdurchsichtiger, gelblichgrüner Titanit sitze, der eine kleine Nadel blutrothen Rutils einschliesse. Diese dringe zum Theil auch noch in den Bergkrystall, der ausserdem eine zweite Nadel enthält. Er scheint vorstehende Angaben nicht zu kennen, da er diesen Einschluss zuerst anzuführen glaubt.

Topas.

Die Krystalle des Topases zeigen sich nicht nur zuweilen ungleich gefärbt, wie *Levy* (a. a. O. I, 287) einen solchen theils bläulichen, theils röthlichen aus Aberdeenshire beschreibt: sondern es finden sich verschiedene Krystalle in einander. — So berichtet *Wagner* (Not. üb. d. Min. Samml. d. Herrn A. v. Crichton, 41) von einem weingelben in einem weissen aus Brasilien; auch in Sibirien kommt dergleichen

vor. — *Brewster* ferner theilte über die Vertheilung der Farben Beobachtungen mit (Transact. Cambridge Philos. Soc. II, 1, 2), wonach die der innern Theile meist eine andere ist, als die der äussern und auch sonst manche Abwechslungen vorkommen. Auch ist die verschiedene Färbung gewöhnlich nach krystallographischen Figuren angeordnet. — Vom Schneckensteine in Sachsen erwähnt *v. Born* (Lithophyl. I, 20) „quarzum nobile flavum", Topas, in senkrecht auf einander gewachsenen Krystallen, so dass sie eine gegliederte Säule bilden.

In Krystallen der Form $\infty P . \infty \breve{P} 2 . P$ aus dem Chloritschiefer von Ouro Preto in Brasilien finden sich Blättchen und Täfelchen von Eisenglanz. *Blum* (a. a. O. 46).

Nach *Blum* (ebend. 45) finden sich in Topaskrystallen von Auerbach im sächsischen Voigtlande Blättchen von Glimmer.

Kenngott (Uebers. d. Result. min. Forsch. in den Jahren 1856 u. 1857, 119) beobachtete, dass ein loser, wahrscheinlich brasilianischer Topaskrystall, der an sich farblos war, durch unzählige Oktaederchen von Magneteisen, die zum Theil flockenartig zusammengehäuft waren, schwärzlich grau gefärbt erschien. Durch die Anwesenheit des Einschlusses ist auch der Topas stellenweis cavernös und an der Oberfläche wie zerfressen.

Ich besitze Topas vom Schneckensteine bei Auerbach in Sachsen, von dem grössere Krystalle kleinere Quarze theilweise umschliessen, einzelne ganz frei tragen. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. V, 297). — Die Sammlung des Bergcorps in Petersburg besitzt einen, 31 Pfund 74 Zolotnik schweren Topas, welcher, ein an beiden Enden abgestumpftes Rhombenprisma, im Gebirge zwischen dem Oiarga und Oumilga gefunden wurde und im Innern einen Rauchtopas enthält. (Bull. de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou, IV, 509.) — Auch *Levy* (a. a. O. II, 81) erwähnt eines durchsichtigen Topases von Mursinsk, der einen Bergkrystall enthält.

Blum beschreibt (a. a. O. 46) langgestreckte, soniggelbe bis hyacinthrothe Krystalle der Form $\infty P . \infty \breve{P} 2 . P$

mit Einschluss von Rutil in Nadeln, welche auch zuweilen hindurchragen. Sie finden sich auf Nestern von Brauneisenocker im Chloritschiefer von Ouro Preto in Brasilien. — Ebenso *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 250). — Des Rutils in brasilianischem Topas gedenkt auch bereits *Wagner* (a. a. O. 23) und in sibirischem *Levy* (a. a. O. I, 289), *G. Leonhard* (a. a. O. 123). — Auch *Brewster* fand (Transact. Royal Soc. Edinb. XX, 552) in brasilianischem Topase scharlachrothen Rutil, („Titanium") — mit einem Stich in's Gelbe. Diese Rutilkrystalle waren ganz durchsichtig und erschienen in sieben verschiedenen Formen: als flache, amorphe, höchst durchsichtige Platten; als sechsseitige, in verschiedenen Ebenen liegend; in durchsichtigen Linien, nach verschiedener Richtung, und, obgleich zusammenhängend, doch in verschiedenen Ebenen; in Linien vom Rande des Stückes nach innen laufend und in kleinen, flachen Täfelchen endend; in symmetrischen Gestalten, wie Scepter, ähnlich einigen der symmetrischen Höhlungen, welche sich in Topasen aus Neuholland gefunden (ebend. X, Taf. 20); in einigen wirklich gebogen; in kleinen Gruppen scharlachrother runder Platten mit concentrischen Ringen. Licht, von den Grenzflächen zwischen Rutil und Topas reflectirt, wird meist völlig polarisirt.

In Krystallen der Form $\infty P . \infty \breve{P} 2 . 0 P . P . {}^{2}/_{3} P . 2 \breve{P} \infty$, kurz prismatisch, lichte weingelb und durchsichtig, finden sich Nadeln und Körnchen schwarzen und gewöhnlichen Turmalins in Drusenräumen des Topasfelsens am Schneckenstein bei Auerbach in Sachsen. *Blum* (a. a. O. 45). — Zu Chesterfield in Massachusets kommen grüne Turmaline mit rothen Kernen in Topas vor. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 206). — *G. Rose* (Reise, I, 463) nennt haarförmige Turmalinnadeln als Einschluss in Topas von der Westseite des Ilmengebirges, und *Wagner* (Not. üb. d. Min. Samml. des Herrn A. v. Crichton, 40) und *Levy* (a. a. O. I, 274) führen Turmalin in Topas aus der Gegend von Mursinsk an.

In Topas aus Sibirien soll nach *Levy* (a. a. O. I, 289) Wolfram in nadelförmigen Krystallen vorkommen.

Unbestimmbare Einschlüsse kommen auch vor, wie *Levy* (a. a. O. I, 267) in schneckensteiner Topasen schwärzliche Blättchen, und in einem Krystalle von Katharinenburg divergirende Fasern mit metallischem Ansehen bemerkte (ebend. 287). — *Brewster* fand (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 33) in einem Topaskrystalle einen rhomboëdrischen Raum mit feinem Staube. Der Raum erschien grün im reflectirten, roth im durchfallenden Lichte. — *Brewster* führt ferner (Transact. Cambridge Philos. Soc. II, 1, 7) an, dass viele brasilianische Topase einen weissen, pulverigen Körper enthalten, welcher zu gleicher Zeit mit jenen entstanden sein müsse, da man keine Zugänge entdecke. Bei Untersuchung der Flächen, zwischen den jener lag, zeigte sich Einwirkung wie von einem Lösungsmittel. *Berzelius* fand in jenem Pulver Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde und Wasser. Andere brasilianische Topase enthalten glänzend rothe, völlig durchsichtige Körper, bald als dünne Blättchen zwischengelagert, bald in langen Streifen parallel der Achse des Prisma. Hält man die neutrale Achse des Krystalls in der Ebene der primitiven Polarisation und untersucht jene Körper mit einem polarisirenden Mikroskope, so sieht man Theile derselben so krystallisirt, dass sie vier Sectoren von Licht um ein schwarzes Kreuz zeigen. Beim Aufbrechen bemerkt man an ihnen starken metallischen Glanz, wie an Zinnober oder Realgar.

Brewster veröffentlicht (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 1 ff. u. 407 ff.) eine Reihe von Beobachtungen über das Vorkommen von Flüssigkeiten, die von Wasser verschieden, in Topaskrystallen aus Schottland, Brasilien und Neuholland. Die Höhlungen, welche diese Flüssigkeiten enthalten, lagen in Schichten, waren zuweilen schön krystallisirt, zuweilen ohne bestimmte Gestalt, bald flach, bald tief. Meist enthalten sie einen leeren Raum in Kugelgestalt, der sich beim Drehen bewegt. Die Flüssigkeit dehnt sich schon durch die Wärme der Hand aus, wobei jener leere Raum bis zu

völligem Verschwinden abnimmt, um beim Abkühlen wieder zu erscheinen. Dies geschah bei 74°—83¾° F. (ca. 23° bis 29° C.). Bei grössern Höhlungen bilden sich zuerst mehrere kleine Blasen und fliessen dann zusammen. Bei tiefen findet in dem Augenblicke, wo die Flüssigkeit die Temperatur angenommen hat, bei welcher sie die Seiten der Höhlung verlässt, ein plötzliches Aufwallen Statt, so dass die vorher durchsichtige Höhlung einen Augenblick lang undurchsichtig erscheint, bis die vielen kleinen Bläschen sich zu einer grossen vereinigt haben. Die Ausdehnung war etwa 32 Mal so stark, als die des Wassers, die Refractivkraft aber geringer. — Es fanden sich auch (ebend. 13) in einer und derselben Höhlung, zugleich mit Blase, zwei verschiedene, unmischbare Flüssigkeiten, von denen jedoch die eine sich durch die Erwärmung nicht merklich ausdehnte. Zuweilen fehlte auch die Blase (ebend. 19). — *Brewster* bemerkte auch (ebend. 22), dass die Flüssigkeit dunkle Absätze, zum Theil von zellenartigem Ansehen lieferte. Aus der Höhlung genommen, bleibt, wahrscheinlich unter der Einwirkung von Hitze und Feuchtigkeit, die neue Flüssigkeit in beständiger Bewegung, indem sie sich zusammenzieht und wieder ausdehnt, bis sie nach 10—12 Minuten verschwindet und dabei feinvertheilte, durchsichtige Theilchen hinterlässt, welche bei Annäherung eines feuchten Körpers zerfliessen, so dass man dies Spiel wiederholen kann. Ist die Höhlung 1—2 Tage offen gewesen, so kommt dann auch die zweite eigenthümliche Flüssigkeit, wenn eine solche vorhanden, heraus und erhärtet sehr rasch zu einer gelblichen, harzähnlich erscheinenden, ganz durchsichtigen Masse, welche ebenfalls, wenn gleich minder lebhaft, Feuchtigkeit aufnimmt. Sie verflüchtigt sich nicht durch Hitze, ist unlöslich in Wasser und Alkohol, dagegen mit Aufbrausen löslich in Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure. Der Rückstand der ausdehnbaren Flüssigkeit lässt sich verflüchtigen und ohne Aufbrausen in obigen Säuren lösen. Beide Substanzen nehmen nach einigem Stehen bedeutenden Glanz an, als wäre ein metallischer Körper in ihrer Zusammensetzung. —

Brewster beschreibt endlich (Lond., Edinb., Dublin Phil. Mag. [4] V, 235), unter Beifügung einer Abbildung, eine Höhlung in Topas von sehr unregelmässiger Gestalt und erfüllt mit einer Flüssigkeit, in welcher man eine grosse Blase bemerkt. Die Flüssigkeit dehnt sich in der Wärme nicht aus, ist also verschieden von den beiden andern, früher beschriebenen Flüssigkeiten aus diesem und andern Mineralien. Die Blase bewegt sich beim Drehen nicht, nur bei heftigem Schütteln, und theilt sich dann wohl in mehrere kleinere. Die Flüssigkeit scheint demnach sehr klebrig zu sein. Sie ist auch wenig refractiv für Licht. Ausserdem enthält die Höhlung mehrere Gruppen von Krystallen. Einige haben gut und glänzend ausgebildete Flächen und sind völlig durchsichtig. Sie sind sämmtlich lose und gleiten rasch durch die Flüssigkeit. Auch einige schwarze Körperchen sind zu bemerken, welche sich langsamer bewegen, als die Krystalle. Die Flüssigkeit selbst ist ein wenig milchig und enthält viel von einem dunkeln, flockigen Stoffe, dessen Beweglichkeit gerade noch merklich ist. Die Wände der Höhlung sind mit einer pulverigen Ablagerung oder dünnen Haut bedeckt. Während einige der schwarzen Bröckchen in der Flüssigkeit sinken, steigen einige in die Höhe. — *Simmler* sucht (Poggend. Annal. CV, 460) es wahrscheinlich zu machen, dass die von *Brewster* entdeckten, expansibeln Flüssigkeiten tropfbare Kohlensäure seien.

Triphan.

In undeutlichen Krystallen erscheinen Blättchen von Glimmer eingeschlossen im Granit von Goshen in Massachusets. *Blum* (a. a. O. 36).

Turmalin.

Der Turmalin ist wohl dasjenige Mineral, welches neben Quarz und Kalkspath am Häufigsten Krystalle seiner eignen Species umschliesst, ausgezeichneter aber noch, als jene, durch den häufig dabei auftretenden Farbenwechsel, der sich übrigens auch oft nach der Richtung der Hauptachse zeigt.

Kenngott beschreibt ein Bruchstück eines dunkelblaugrünen Krystalls aus Brasilien, dem zwar die Endflächen genommen sind, der aber in seinem Innern einen Wechsel der Ausbildung zeigt. Ein Krystall mit den Flächen des hexagonalen Prisma in diagonaler Stellung $\infty P2$, an welchen die abwechselnden Kanten durch die Flächen eines trigonalen Prisma in normaler Stellung $\frac{\infty P}{2}$ gerade abgestumpft sind, und die Flächen des trigonalen Prisma in normaler Stellung $\frac{\infty P'}{2}$ nur an zwei Kanten in Spuren erscheinen — umschliesst einen Krystall mit den Flächen des hexagonalen Prisma in normaler Stellung mit gleichzeitiger Ausbildung der beiden Hälftengestalten $\frac{\infty P}{2}$ und $\frac{\infty P'}{2}$, wobei von den Flächen des hexagonalen Prisma in diagonaler Stellung nur schwache Spuren an den Combinationskanten der beiden trigonalen Prismen zu erkennen sind. Dabei sind die Flächen der Prismen in normaler Stellung glatt, während die des Prisma in diagonaler Stellung gestreift sind. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XVI, 156.)

Von den vielen Beobachtungen pleochromatischer Verwachsungen wollen wir nur einige anführen. — So giebt es rothen Turmalin in blauem im Albit von Chesterfield in Massachusets, rothe in grünen aus Granit von Paris in Maine, bei Goshen in Massachusets, aus welchem Staate auch *Levy* (a. a. O. II, 158) ein Vorkommen anführt. — *G. Rose* (Reise, I, 461) erwähnt Turmaline mit andersfarbigen Kernen von Schaitansk. — Oft finden sich grüne in blauen, und dunkelviolette blaue in grünen, braune in dunkelrothen, wie bei Schaitansk und Sisikowa. Auch sieht man zuweilen eine olivenfarbene Hülle mit weissem Kerne, blaue mit braunem, schwarze mit blauem. — In manchen Krystallen ist der Kern durch Zwischenlagen von der Schale getrennt, oder bildet knotenartige Ausscheidungen, die eine geringere Eigenschwere haben und einer Elektricitätserregung nicht fähig sind. — Noch zahlreicher sind Beispiele ver-

schiedener Färbung nach der Längenausdehnung. So kennt man Rubellit, dessen Farbe von einem Ende zum andern aus tiefem Roth in mattes Violett übergeht; andere, an einem Ende farblos, zeigen Uebergänge in Grün und Schwarz, in Grün und Weiss. — *G. Rose* beschreibt Krystalle von Schaitansk, an einem Ende karminroth, am andern farblos (a. a. O.); *Levy* (a. a. O. II, 159) bläulichgrüne aus dem Gouvernement Perm, welche an einem Ende rosenroth sind; von ebendaher ferner einen tiefrothen, über einen grossen Theil des Prisma's braunen (a. a. O. II, 167); drei, an denen man die rosenrothe Färbung gegen das andere Ende hin immer mehr erblassen sieht, bis in einiger Entfernung plötzlich eine tiefbraune oder grüne auftritt, ebenfalls von Perm, und noch viele andere. — Bei St. Pietro auf Elba findet man gleichfalls mancherlei Varietäten, so rosenrothe, am Ende farblose, in denen eine dünne röthliche Schicht das Wasserhelle trennt; ferner schwarze, grüne und rosenrothe, an denen Schwarz und Grün meist scharf gesondert, das Rosenroth aber mit dem Grün verwachsen. *Bischof* (Geol., II, 432); *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 202 ff.). — *Dana* (Syst. of min., 409) erwähnt eines grünen Turmalins mit rothem Kerne, welcher letztere gar noch Kalkuranit umschliesst. — Auch *G. Leonhard* (a. a. O. 124) führt des hierher Gehörigen an. — Ebenso machte *Rammelsberg* bei seinen Untersuchungen über den Turmalin (Poggend. Annal. LXXX) auf mehrere hierher zählende Vorkommnisse aufmerksam, so beim braunen Turmalin von Windisch Kappel in Kärnthen (a. a. O. 470), an welchem zuweilen ein scharf abschneidender, dunklerer Mantel einen helleren Kern einschliesst, oder sich Partien beider Art gegenseitig durchdringen. Der Turmalin von Eibenstock in Sachsen (471) zeigt ganze Massen, aus vielen kleinen, concentrischstrahlig gruppirten Prismen zusammengesetzt, die im Ganzen dunkelgrün erscheinen, aber theils farblos, theils mit röthlicher oder grüner Farbe durchsichtig sind. Auch der braune Turmalin von Oxford, New-Hampshire, hat zuweilen einen dunkleren Kern, dessen Grenze den Prismen-

flächen parallel geht (473). Der grüne Turmalin von Elba ist oft mit schwach rothem und mit sehr dunkelgrünem oder gelbbraunem Turmalin verwachsen, entweder in der Richtung der Hauptachse oder in einer darauf senkrechten, und die Grenze ist zuweilen scharf gezeichnet, zuweilen aber geht die Färbung der dunklern Varietät ganz allmälig in die grüne über (LXXXI, 7). Rother Turmalin von Paris in Maine zeigt grünen Kern, oder umgekehrt, oder ein Krystall ist an einem Ende grün, am andern roth (8). Aehnlich erscheinen Krystalle von Chesterfield in Massachusets (11). Ein rother Turmalin von Elba am einen Ende vom Hauptrhomboeder begrenzt, war hier scharf abschneidend dunkelviolett gefärbt (27). — Auch *Hamlin* beschreibt (Sillim. Amer. Journ. X, 16) den Einschluss von Rubellit in grünen Turmalin von Paris, New-England. — Hier findet sich auch nach *Shepard's* Angabe (ebend. XVIII, 296 ff.) Rubellit, tiefblauen Indicolit einschliessend, aus Lepidolith des Schriftgranits, und andere Turmalinkrystalle, welche Farbenverschiedenheit theils in der Richtung der Hauptachse, theils senkrecht darauf zeigen. — Ueber die Mehrfarbigkeit der Turmaline von St. Pietro auf Elba giebt *Kranz* (Karsten u. v. Dechen. Arch. f. Min. u. s. w. XV, 402) Mittheilungen. — In einem Turmaline aus Sibirien sah ich, der Länge nach, abwechselnd mehrere rothe und grüne Partien, zwischen denen die Farben gegen einander hin verblassten, bis sie sich gegenseitig ganz aufgehoben hatten. An einem brasilianischen Krystalle gieng die Färbung in der Richtung der Basis auf ähnliche Weise aus Roth in Grün über. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 365—366.) — Auch *G. F. Richter* erwähnt (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119) des Turmalins unter den Mineralien, welche verschiedene, z. Th. besonders gefärbte Schichten zeigen. — Als *Suckow* (Poggend. Ann. XXXIX, 328) von mehreren Krystallen, welche zur einen, durch den Querschnitt erhaltenen Hälfte, röthlich violett, zur andern farblos waren, beide Hälften gesondert analysirte, fand er, dass beide das, die Silicate an und für sich violett färbende Manganoxyd enthielten, aber auch, dass im

handen war, im andern nicht, so dass die Farblosigkeit auf einer Compensation rother und grüner Färbung beruhe, welche *Maumené*, *Wagner* und *Liebig* später künstlich versucht und als etwas Neues beschrieben haben.

A. Knop beschreibt aus dem Schriftgranite des Hochstätter Thales bei Auerbach an der Bergstrasse das Ende eines Schörlkrystalls, auf dessen Querbruche man eine grosse Zahl von Quarz- und Albit-Kernen beobachtet, welche von ditrigonaler Gestalt und von ebenso gestalteten, schwarzen Schörlrahmen eingefasst sind. Die Gruppirung dieser Summe kleiner Schörlprismen mit ihren Kernen ist der Art, dass sie ein grosses ditrigonales Schörlprisma bilden, also in paralleler Stellung sich befinden (N. Jahrb. f. Min. 1858, 37).

In grossen, prismatischen, undeutlich ausgebildeten und schwarzen Krystallen von Snarum in Norwegen findet sich Apatit in kleinen, hexagonalen Prismen und zugerundeten Körnern. *Blum* (a. a. O. 40).

Chlorit liegt oft schuppig in Turmalin. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 202).

In Krystallen der Form $^1/_2 \infty$R.∞P2.R.—2R von schwarzer Farbe kommen kleine, krystallinische Partien von Feldspath (Orthoklas), in Granit zu Saar in Mähren, auch zu Marienberg eingeschlossen vor. *Blum* (a. a. O. 41).

In Krystallen, welche keine Spur von Zersetzung zeigen, kommt oft Glimmer in einzelnen Blättchen eingeschlossen vor, wie in Granit zu Chesterfield und Goshen in Massachusets. *Blum* (ebend.) — Glimmer findet sich auch als häufiger Einschluss in den Turmalinen vom Ural, aus der Gegend von Penig in Sachsen, wo jener nicht nur Spalten der letztern erfüllt, sondern oft deren Masse mehr oder minder verdrängt hat. Rother Turmalin mit eingesprengtem Glimmer findet sich auch bei Hradisko und Rozena in Mähren, pfirsichfarbener in derselben Weise von Dekall in New-York. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 201). — *A. Knop* beschreibt aus dem Schriftgranite des Hochstätter Thales bei Auerbach an der Bergstrasse dünne Glimmerschichten, einen Turmalinkrystall

von ziemlicher Grösse in concentrische, in einander passende Hohlprismen abtheilend (N. Jahrb. f. Min. 1858, 36). — Nach *Rammelsberg* (Poggend. Ann. LXXX, 477) zeigte schwarzer Turmalin von Godhaab in Grönland im Innern der scheinbar ganz frischen, sehr harten Masse einzelne schwarze Glimmerlamellen und kleine Partien eines weissen, blättrigen Minerals. Dem schwarzen Turmaline von Bovey Tracy in Devonshire hängt gelbbrauner, verwitterter Feldspath an und zieht sich auf Absonderungsklüften in das Innere der sonst sehr homogenen und frischen Masse (488). — Ein Theil dieses Glimmers dürfte allerdings wohl secundärer Bildung sein.

In *Fausers* Sammlung in Pesth befindet sich ein loser Turmalinkrystall, 4 Zoll lang und $^1/_4$ Zoll dick, aus Amerika, der kleine Trapezoeder von Granat umschliesst. *G. Leonhard* (a. a. O. 125). — In langgestreckten, bräunlichschwarzen Krystallen, an denen nur die Flächen $^1/_2 \infty$ R und ∞ P 2 deutlich zu erkennen, findet sich Granat als Rhombendodekaeder in Talkschiefer aus dem Zillerthale in Tirol. *Blum* (a. a. O. 41). — Des Einschlusses von Granat in dunklem Turmalin von Valtigels gedenken schon im vorigen Jahrhunderte *Ferber* (Briefe aus Welschland, 8), *Müller* (Nachr. v. d. in Tirol entdeckten Turmalin) und *Romé de l'Isle* (Cristallographie, II, 373). — Genaueres theilen mit *Senger* (Oryctogr. v. Tyrol, 6) und *Liebener* und *Vorhauser* (d. Min. Tirols, 1 6 und 281). Wie diese angeben, liegt der Turmalin, von den kleinsten Krystallen bis zu 2 Zoll Dicke und 2—3$^1/_2$ Zoll Länge, in Hornblendegestein. Krystallisirte Granaten von blassrother, in's Weisse ziehender Farbe, von der kleinsten bis zu 2 Linien Grösse sind so häufig eingewachsen, dass sie manchmal die Hälfte der Masse betragen, zuweilen aber auch darin zerstreut oder ganz fehlend.

Dana (Syst. of min. 409) berichtet von Kalkuranit als Einschluss im rothen Kerne eines aussen grünen Turmalins. — Auch nach *Teschemacher* kommt Uranglimmer bei Chesterfield in Massachusets als Einschluss in Turmalin vor.
farblos erscheinenden Stücke ausserdem viel Eisenoxyd vor-

(Journ. of the Boston Nat. Hist. Soc. IV, 36 — *Alger's* Phillip's Mineralogy 428).

In Turmalin von Mohawk Falls in Nordamerika sah ich auch Lepidolith (*Seyfert* und *Söchting*, a. a. O. 202).

Hermann giebt bei der Beschreibung des Mineralbruchs an der Schischimskaja Gora ein, dass in frischem Chloritschiefer nicht selten Nester schwarzen Schörls und Krystalle von Magneteisen gefunden werden. Jener bilde mitunter sechsseitige Prismen, mehrere Zoll lang und zolldick. Wenn dem umgebenden Gesteine Magneteisen beigemengt ist, so ist auch die Schörlmasse mit einer Menge kleiner Krystalle dieses Erzes gemengt (Journ. f. pract. Chem. LX, 9).

In Turmalinkrystallen von Mohawk Falls in Nordamerika sieht man Mikrolith eingeschlossen. *Seyfert* und *Söchting* (a. a. O. 202).

In Krystallen, langprismatisch und schwarz, sind einzelne Körner von Quarz eingeschlossen, oder dieser bildet selbst zuweilen einen Kern nach der ganzen Länge der Krystalle, so in Granit zu Marienberg in Sachsen, zu Saar in Mähren, Heidelberg in Baden, Snarum und Arendal. *Blum* (a. a. O. 40). — *A. Knop* beschreibt (N. Jahrb. f. Min. 1858, 36—37) aus dem Schriftgranite des Hochstätter Thales bei Auerbach an der Bergstrasse einen Turmalinkrystall mit einem ziemlich dicken Kerne von Quarz, welcher zwar die Gestalt der Schörlprismen aufgeprägt trägt, übrigens aber dieselbe Beschaffenheit in Farbe und Glanz zeigt, als derjenige, in welchem der Krystall eingebettet liegt. Bei andern zerschlagenen Prismen findet man theilweise noch Abdrücke von Quarzkernen, oder selbst Reste, an denen auch Albit zu beobachten ist.

Nach *G. Rose* (Reise, I, 469) findet man in Turmalinen der Gegend von Mursinsk als Einschluss Rhodizit, jedoch selten.

Nach *Blum* (a. a. O. 41) findet sich Strahlstein als kleine säulenförmige Krystalle und strahlige Partien in Turmalin aus dem Zillerthale.

Desgleichen kleine Blättchen von Talk.

Vanadinit.

Nach *G. Rose* (Poggend. Annal. XXIX, 455) schliessen die kleinen dihexaedrischen Krystalle dieses Minerals aus dem Granite von Beresowsk oft Pyromorphit ein.

Wernerit.

In Krystallen ∞P∞.∞P.P, lang prismatisch, gelblichgrau, sind Körnchen von Apatit eingeschlossen, in körnigem Kalke vom Gouverneur in New-York. *Blum* (a. a. O. 38).

Als Einschluss in Wernеritkrystallen von Pargas giebt *v. Leonhard* (Jahrb. f. Min. I, 44) Krystalle und Körner von Augit an.

In Krystallen ∞P.∞P∞.2P von Arendal finden sich Blättchen und Täfelchen von Eisenglanz. *Blum* (a. a. O. 39).

In Krystallen der Form ∞P.∞P∞.P.0P von Kurilakali in Finnland und von Arendal ist Eisenkies in Körnchen eingeschlossen. *Blum* (ebend.).

Krystalle ∞P.∞P∞.0P, klein, halbdurchsichtig, gelblich- oder grünlichweiss von Arendal, enthalten hexagonale Blättchen von Glimmer. *Blum* (ebend.).

Krystalle ∞P.∞P∞.P von demselben Fundorte enthalten kleine, krystallinische Partien lauchgrüner Hornblende. Auch zu Gouverneur in New-York und zu Pargas in Finnland findet sich dieser Einschluss. *Blum* (ebend.). — An der Fossa Polena an der Somma. *Seyfert* u. *Söchting* (a. a. O., 248).

In Krystallen der Form ∞P∞.∞P.P von Arendal finden sich Körnchen von Kalkspath. *Blum* (ebend.).

Krystalle ∞P.∞P∞.2P von Arendal, meist langprismatisch, unrein und verschieden gefärbt, enthalten Körnchen von Magneteisen. *Blum* (ebend.).

Krystalle der Form ∞P.∞P∞.P.0P aus körnigem Kalke von Kurilakali in Finnland enthalten kleine, krystallinische Partien von Magnetkies. *Blum* (ebend.).

Zu Gouverneur und zu Pargas findet sich brauner Titanit als Körnchen, seltener als kleine Krystalle eingeschlossen. *Blum* (ebend.).

Wolfram.

Levy (a. a. O. III, 364) beschreibt von Schlaggenwald einen schwarzen Krystall, in dessen Innerem ein ähnlicher, symmetrisch gelagerter Krystall von Wolfram gelagert ist. Der Wolfram zeigt sich überhaupt oft schalig abgesondert, wie schon *Weiss* (Verh. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin IV, 261) und *G. F. Richter* (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119) bemerken.

Wollastonit.

Nach *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 186) „durchdringen" am Vesuv Krystalle des Titanit solche des Wollastonit.

Ytterspath.

Dem Zusammenvorkommen mit Polykras ist es vorzugsweise zuzuschreiben, dass verhältnissmässig so wenige vollständige Ytterspathkrystalle gefunden werden. Die breiten, dünnen Krystalle des Polykras durchschneiden entweder die Ytterspathe gänzlich, oder dringen tief in dieselben ein. Von einer Gesetzmässigkeit in der Art der Verwachsung sind nur geringe Spuren vorhanden; die quadratische Pyramide des Ytterspaths kann in allen möglichen Richtungen durch die langen Polykrastafeln geschnitten werden; vorwaltend aber findet der Durchschnitt durch die Polecken der Pyramide Statt. Die zusammengehörenden Hälften der durch den Polykras getrennten Ytterspathkrystalle liegen oft ganz glatt und lose auf demselben und fallen leicht ab. Vollständige Krystalle des Ytterspaths ohne Spuren von Polykras sind selten. *Zschau* (N. Jahrb. f. Min. 1855, 524).

Zinkblende.

Gleich Wolfram u. s. w. zeigt sie nicht selten Einschlüsse ihrer eigenen Art in Gestalt schaliger Ausbildung, wie u. A. *G. F. Richter* (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. II, 119) hervorhebt.

Haidinger schreibt (Handb. d. bestimm. Mineralogie,

281), Kupferkieskrystalle seien mitunter dergestalt von Blende überzogen, dass ein aussen aus Blende bestehender Krystall beim Zerschlagen einen Kern von Kupferkies zeige. — Hierzu bemerkt *Ackner* (Mineralogie Siebenbürgens, 365), dass er dergleichen von Kapnikbanya besitze.

Zinkspath.

Krystalle von der Wheatley Mine in Pennsylvanien werden nach *L. Smith* (Sillim. Amer. Journ. [2] XX, 250) durch Malachit, Kupferlasur oder Eisenoxyd gefärbt.

Zinkvitriol.

Nach *Fr. Ulrich's* Mittheilung umschliessen Krystalle von Zinkvitriol aus den alten Gruben des Rammelsbergs bei Goslar ganz, auch theilweise Krystalle und Körner von Eisenvitriol und Flocken von Eisenoxydhydrat.

Zinnstein.

Der Zinnstein gehört zu den häufig schalig ausgebildeten Mineralien, was u. A. auch schon *G. F. Richter* (Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. und verw. Wiss. II, 119) hervorhebt. — Nach *Nordenskiöld* (Poggend. Ann. CI, 638) findet sich bei Pitkáranta in Finnland Zinnstein in schönen Krystallen, wenn auch klein. Jeder bildet eher ein Aggregat vieler fast, aber nicht ganz parallel liegender Krystalllamellen als einen einzigen Krystall.

Glückselig berichtet (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. III, 265) über Zinnsteinkrystalle von Schlaggenwald, dass nicht selten zwischen den einzelnen Schalen Kupferkies oder Mispickel oder dergleichen in kleinen, krystallinischen Körnern abgesetzt sei.

Nach *Sorby* (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 474) enthält der Zinnstein viele ausgezeichnete, wenn auch kleine Höhlungen mit Flüssigkeiten.

Zirkon.

Der Zirkon zeigt zuweilen schalige Structur, so nach *v. Kokscharow* (Verhandl. d. russ. kais. min. Ges. zu St.

Petersb. Jahrg. 1852—53, 337) solcher vom Ural und von der Grube Mariinskaja im tunkinskischen Gebirge unweit der chinesischen Grenze, — nach *Weibye* (N. Jahrb. f. Min., 1849, 782) solcher von Arendal.

In Krystallen von Tvedestrand und Brevig fand *Scheerer* (Poggend. Annal. LXV, 301) einen undurchsichtigen pulverigen Körper häufig, seltner durchscheinende Blättchen von Eisenoxyd eingeschlossen.

Nach *Blum* (a. a. O. 46) finden sich in Krystallen der Form P . ∞P . ∞P∞ aus dem Miascite des Ilmengebirges Blättchen schwarzen Glimmers.

Monticelli und *Covelli* schreiben (Prodromo della mineral. vesuviana, I, 107): „Die nadelförmigen Krystalle der Hornblende durchdringen bisweilen den Körper des Zirkon."

Beck beschreibt (Nat. Hist. of New York; Mineral., 381) Kalkspath als Einschluss von Zirkon aus St. Lawrence Co., fast die ganze innere Masse bildend. Eine ähnliche Erscheinung zeigen die Zirkone von Johnsborough.

Zoisit siehe Epidot.

Der leichtern Uebersicht wegen wollen wir zunächst die im Obigen aufgeführten, einschliessenden Mineralien nochmals nennen:

Aeschynit, Albit, Analcim, Andalusit, Anorthit, Anthophyllit, Antimonglanz, Antimonsilber, Apatit, Apophyllit, Aragonit, Augit (und Verwandte), Axinit.

Baryt, Barytocalcit, Bergmannit, Beryll, Bitterspath (und Dolomit), Bleiglanz, Bleihornerz, Bleispath, Bleivitriol, Boracit, Breunnerit, Bronzit, Brookit.

Cancrinit, Cantonit, Chabasit, Chloanthit, Chrysoberyll, Cölestin, Columbit.

Datolith, Diallag, Diamant, Diaspor, Dichroit, Dipyr, Disthen (Cyanit, Rhäticit), Dysluit.

Eisenglanz, Eisenkies, Eisenspath, Epidot (Pistacit, Zoisit), Euchroit.

Fahlerz, Fahlunit, Feldspath, Flussspath.

Gadolinit, Gahnit, Gaylussit, Glimmer, Gold, Granat, Gyps.

Harmotom, Harrisit, Haüyn, Helvin, Heulandit, Hornblende (und Verwandte), Hypersthen.

Idokras.

Kalkspath, Kieselzinkerz, Kobaltarsenkies, Kobaltglanz, Kokscharowit, Korund, Kupfer.

Labrador, Lasurstein, Laumontit, Lepidolith, Leucit, Loganit.

Magnesitspath, Magneteisen, Magnetkies, Malakon, Manganspath, Martit, Mejonit, Melilith, Mispickel, Molybdänglanz.

Nephelin.

Oligoklas, Olivin, Orthit.

Paralogit, Pennin, Periklin, Phenakit, Phillipsit, Pleonast, Praseolith, Prehnit, Pyrochlor, Pyromorphit, Pyrop.

Quarz.

Realgar, Römerit, Rothbleierz, Rothgiltigerz, Rothzinkerz, Rutil.

Sanidin, Scheelit, Schwefel, Sodalith, Speiskobalt, Staurolith, Steinsalz, Stilbit.

Tesseralkies, Thomsonit, Titaneisen, Titanit, Topas, Triphan, Turmalin.

Vanadinit.

Wernerit, Wolfram, Wollastonit.

Ytterspath.

Zinkblende, Zinkspath, Zinkvitriol, Zinnstein, Zirkon.

Als Einschlüsse dagegen finden wir, in alphabetischer Ordnung aufgezählt:

Adular in Adular, Axinit, Flussspath (s. Feldspath).

Akmit in Quarz.

Albit in Dolomit, Granat, Pistacit, Quarz, Turmalin.

Alexandrit in Phenakit (s. Olivin).

Amianth und Asbest in Albit, Augit, Dolomit, Gyps, Hornblende, Kalkspath, Magneteisen, Prehnit, Quarz, Stilbit.

Analcim in Chabasit.

Anatas in Adular, Flussspath, Laumontit, Quarz.

Anhydrit in Quarz, Steinsalz.

Anthracit in Quarz (s. Kohle).

Antimonglanz in Baryt, Gyps, Kalkspath, Quarz, Realgar.

Antimonnickel in Flussspath, Kalkspath.

Apatit in Apatit, Augit, Flussspath, Glimmer, Haüyn, Hornblende, Ilmenit, Kalkspath, Melilith, Nephelin, Sanidin, Turmalin, Wernerit.

Apophyllit in Analcim, Kalkspath.

Aragonit in Aragonit.

Arsenik in Antimonsilber.

Asphalt in Flussspath, Quarz.

Astrophyllit in Glimmer.

Augit in Analcim, Augit, Glimmer, Haüyn, Hornblende, Idokras, Leucit, Mejonit, Melilith, Nephelin, Quarz, Sanidin, Sodalith, Thomsonit, Titanit, Wernerit (s. auch Diopsid, Omphacit).

Auripigment in Baryt.

Axinit in Adular, Flussspath, Quarz.

Bamlit (?) in Dichroit.

Baryt in Baryt, Flussspath, Kalkspath, Quarz.

Basaltlava in Quarz.

Beryll in Beryll, Flussspath, Phenakit, Quarz.

Bitterspath in Baryt, Bitterspath, Gyps, Kalkspath, Quarz (s. auch Braunspath, Dolomit, Magnesitspath, Mesitinspath).

Blättertellur in Quarz.

Bleiglanz in Baryt, Bleiglanz, Bleispath, Bleivitriol, Eisenkies, Eisenspath, Fahlunit, Flussspath, Gahnit, Harmotom, Kalkspath, Manganspath, Quarz, Scheelit, Schwefel.

Bleispath in Flussspath.

Bournonit in Baryt.

Brauneisen in Baryt, Barytocalcit, Bleispath, Bleivitriol, Glimmer, Gyps, Kalkspath, Kieselzinkerz, Pyromorphit, Quarz.

Braunit (?) (s. Manganoxyd).

Braunkohle in Gyps, Schwefel (s. Kohle).

Braunspath in Flussspath (s. Bitterspath).

Brongniartin in Steinsalz.

Brookit in Adular, Brookit, Eisenglanz, Flussspath, Kalkspath, Quarz.

Buntkupferkies in Apophyllit, Kalkspath, Quarz.

Chabasit in Chabasit, Hornblende, Quarz.

Chlorit in Adular, Albit, Axinit, Beryll, Chabasit, Flussspath, Helvin, Kalkspath, Labrador, Magneteisen, Periklin, Praseolith, Quarz, Rutil, Titanit, Turmalin.

Chromeisen in Granat.

Cölestin in Kalkspath.

Columbit in Beryll.

Crichtonit in Adular, Albit, Quarz (s. Titaneisen).

Cyanit in Staurolith.

Desmin in Kalkspath.

Diallag in Hornblende.

Diamant in Diamant.

Diaspor in Korund.

Diopsid in Granat, Idokras, Orthoklas.

Disthen in Granat, Hornblende, Quarz (s. Cyanit).

Dolomit in Quarz (s. Bitterspath).

Eisenglanz in Adular, Albit, Apatit, Baryt, Bitterspath, Cancrinit, Dichroit, Eisenkies, Flussspath, Heulandit, Kalkspath, Oligoklas, Quarz, Rothzinkerz, Rutil, Topas, Wernerit (s. Eisenoxyd, Eisenrahm, Rotheisen).

Eisenkies in Adular, Apophyllit, Augit, Baryt, Beryll, Bitterspath, Bleiglanz, Boracit, Cölestin, Datolith, Diamant, Dichroit, Dipyr, Eisenkies, Eisenspath, Fahlunit, Feldspath, Flussspath, Granat, Gyps, Harmotom, Kalkspath, Lasurstein, Magneteisen, Magnetkies, Malakolith, Manganspath, Quarz, Scheelit, Stilbit, Strahlstein, Wernerit.

Eisenoxyd in Bergmannit, Bleispath, Bleivitriol, Diaspor, Eisenspath, Granat, Quarz, Rutil, Zinkspath, Zirkon (s. Eisenglanz).

Eisenrahm in Analcim, Baryt, Bitterspath, Chabasit, Flussspath, Harmotom, Kalkspath (s. Eisenglanz).

Eisenspath in Flussspath, Kalkspath, Quarz.

Eisenvitriol in Zinkvitriol.

Epidot in Feldspath, Granat, Kalkspath, Quarz, Zoisit.

Erdpech s. Asphalt.

Euklas in Flussspath.

Fahlerz in Flussspath, Kalkspath (s. Schwarzgiltigerz).

Federerz in Baryt, Flussspath, Kalkspath, Quarz.

Feldspath in Aeschynit, Eisenkies, Hornblende, Idokras, Quarz, Turmalin (s. Adular, Orthoklas).

Feuerblende in Rothgiltigerz.

Flüssigkeiten in Analcim, Baryt, Beryll, Chrysoberyll, Feldspath, Flussspath, Granat, Hornblende, Idokras, Nephelin, Olivin, Quarz, Steinsalz, Topas, Zinnstein.

Flussspath in Baryt, Beryll, Chrysoberyll, Eisenkies, Flussspath, Granat, Kalkspath, Quarz, Steinsalz.

Gelbbleierz in Quarz.

Glimmer in Albit, Andalusit, Apatit, Augit, Chrysoberyll, Eisenkies, Eisenspath, Feldspath, Flussspath, Glimmer, Granat, Haüyn, Hornblende, Idokras, Ilmenit, Kalkspath, Korund, Lepidolith, Mejonit, Nephelin, Quarz, Sanidin, Smaragd, Sodalith, Strahlstein, Topas, Triphan, Wernerit, Zirkon.

Gmelinit in Chabasit.

Gold in Apatit, Bleiglanz, Diamant, Eisenkies, Gyps, Kalkspath, Mispickel, Quarz.

Granat in Augit, Beryll, Bleiglanz, Dysluit, Glimmer, Granat, Idokras, Kalkspath, Martit, Molybdänglanz, Nephelin, Quarz, Sanidin, Sodalith, Staurolith, Strahlstein, Turmalin.

Granit in Feldspath, Quarz.

Graphit in Kobaltarsenkies, Quarz, Rhäticit.

Graustein in Hornblende.

Grünerde in Analcim, Heulandit, Kalkspath.

Gyps in Eisenkies, Gyps, Steinsalz.

Harrisit in Cantonit.

Haüyn in Leucit.

Hislopit in Kalkspath.

Hornblende in Anorthit, Augit, Flussspath, Granat, Idokras, Kobaltglanz, Nephelin, Pennin, Quarz, Sanidin, Sodalith, Wernerit, Zirkon (s. Strahlstein).

Hornstein in Speiskobalt.

Humboldtit in Gyps.

Hypersthen in Hornblende.

Idokras in Granat, Hornblende, Idokras, Kalkspath.

Ilmenit in Quarz (s. Titaneisen).

Iserin in Hornblende, Pyrochlor (s. Titaneisen).

Kalkspath in Apatit, Aragonit, Bleiglanz, Bleivitriol, Eisenkies, Feldspath, Granat, Gyps, Hornblende, Idokras, Kalkspath, Loganit, Pleonast, Quarz, Schwefel, Wernerit, Zirkon.

Kalkuranit in Turmalin.

Karpholit in Flussspath, Quarz.

Kiesel in Bleihornerz.

Kieselzinkerz in Kalkspath, Quarz.

Kobaltblüthe in Bitterspath, Quarz.

Kobaltglanz in Kobaltarsenkies, Tesseralkies.

Kohle in Bleispath, Diamant, Eisenkies (s. Anthracit, Braunkohle, Steinkohle).

Korund in Korund.

Kryptolith in Apatit.

Kupfer in Analcim, Apophyllit, Datolith, Kalkspath, Prehnit, Quarz.

Kupferglanz in Bitterspath, Kalkspath.

Kupferkies in Anorthit, Apatit, Baryt, Bitterspath, Bleiglanz, Bleivitriol, Chabasit, Datolit, Dichroit, Eisenspath, Fahlunit, Flussspath, Harmotom, Kalkspath, Kobaltglanz, Magneteisen, Quarz, Steinsalz, Strahlstein, Zinkblende, Zinnstein.

Kupferlasur in Flussspath, Gyps, Kalkspath, Zinkspath.

Labrador in Augit.

Lava in Leucit.

Lepidolith in Turmalin.

Leucit in Augit.

Lievrit in Quarz, Strahlstein.

Magnesitspath in Olivin, Quarz (s. Bitterspath).

Magneteisen in Apatit, Augit, Bitterspath, Datolith, Dolomit, Epidot, Granat, Idokras, Nephelin, Orthit, Orthoklas, Phillipsit, Quarz, Sodalith, Strahlstein, Topas, Turmalin, Wernerit.

Magnetkies in Apophyllit, Dichroit, Eisenkies, Hornblende, Kalkspath, Quarz, Wernerit.

Malachit in Analcim, Bleispath, Bleivitriol, Flussspath, Gyps, Kalkspath, Zinkspath.

Manganglanz in Manganspath, Quarz.

Manganit (?) (s. Manganoxyd).

Manganoxyd in Quarz.

Markasit in Flussspath, Gyps (s. Strahlkies).

Melilith in Apatit, Nephelin.

Mesitinspath in Dolomit (s. Bitterspath).

Mesotyp in Apophyllit, Kalkspath.

Metachlorit in Kalkspath.

Mikrolith in Turmalin.

Millerit in Kalkspath.

Mispickel in Apophyllit, Beryll, Flussspath, Kalkspath, Quarz, Stilbit, Zinnstein.

Misy in Römerit.

Molybdänglanz in Quarz.

Nadelerz in Flussspath.

Nephelin in Augit, Magneteisen, Sanidin.

Nosean in Nephelin, Sodalith.

Oerstedit in Augit.

Oligoklas in Oligoklas, Pistacit.

Olivenit in Euchroit.

Olivin in Augit, Hornblende, Leucit, Olivin (siehe Alexandrit).

Omphacit in Epidot.

Orthit in Pistacit.

Orthoklas in Beryll (s. Feldspath).

Pinit in Feldspath.
Plagionit in Kalkspath.
Polykras in Ytterspath.
Poonalith in Apophyllit.
Prehnit in Axinit.
Psilomelan (?) (s. Manganoxyd).
Pyrit s. Eisenkies.
Pyrolusit in Kieselzinkerz, Quarz.
Pyromorphit in Vanadinit.
Pyrop in Eisenkies, Gyps.
Pyrrhosiderit in Baryt, Beryll, Dichroit, Oligoklas, Quarz.

Quarz in Albit, Apatit, Apophyllit, Baryt, Beryll, Bleiglanz, Boracit, Disthen, Eisenkies, Eisenspath, Fahlerz, Feldspath, Flussspath, Glimmer, Gold, Granat, Gyps, Heulandit, Hornblende, Idokras, Kalkspath, Kobaltarsenkies, Kobaltglanz, Molybdänglanz, Praseolith, Quarz, Rothbleierz, Rothgiltigerz, Sanidin, Scheelit, Tesseralkies, Topas, Turmalin, Zinnstein (s. Kiesel).
Quecksilber in Baryt, Bitterspath.

Realgar in Baryt, Eisenkies, Gyps, Kalkspath.
Rhodizit in Turmalin.
Ripidolith in Idokras.
Rotheisen in Datolith (s. Eisenglanz).
Rothgiltigerz in Bleiglanz, Harmotom, Kalkspath, Quarz, Rothgiltigerz.
Rutil in Adular, Chlorit, Disthen, Eisenglanz, Eisenspath, Glimmer, Granat, Kalkspath, Quarz, Titanit, Topas.

Sagenit in Rutil.
Sanidin in Hornblende.
Scheelit in Flussspath, Quarz.
Schwarzgiltigerz in Quarz.
Schwefel in Cölestin, Gyps, Quarz.
Silber in Baryt, Flussspath, Kalkspath, Kupfer, Quarz.
Silberglanz in Baryt, Bitterspath, Kalkspath, Quarz.
Silberkupferglanz in Flussspath.

Sillimanit in Dichroit.

Smaragdocalcit in Gyps.

Speiskobalt in Baryt, Kobaltglanz.

Sprödglaserz in Gyps, Quarz.

Staurolith in Disthen, Eisenkies, Harrisit, Staurolith.

Steinkohle in Gyps, Kalkspath (s. Kohle).

Steinmark in Apatit, Flussspath.

Steinsalz in Boracit.

Stilbit in Kalkspath, Quarz.

Strahlkies in Apatit, Apophyllit, Baryt, Bitterspath, Eisenkies, Eisenspath, Flussspath, Gold, Kalkspath, Quarz, Rothgiltigerz (s. Markasit).

Strahlstein in Adular, Axinit, Quarz, Turmalin.

Talk in Apatit, Bitterspath, Breunnerit, Flussspath, Magnesitspath, Magneteisen, Quarz, Strahlstein, Tesseralkies, Turmalin.

Tennantit in Flussspath.

Thon in Eisenkies, Flussspath, Quarz.

Titaneisen in Labrador (s. Crichtonit, Ilmenit, Iserin).

Titanit in Adular, Disthen, Granat, Kalkspath, Mejonit, Nephelin, Periklin, Quarz, Titanit, Wernerit, Wollastonit.

Tombazit in Eisenspath.

Topas in Beryll, Quarz, Topas.

Turmalin in Adular, Apatit, Beryll, Chlorit, Chrysoberyll, Flussspath, Glimmer, Kobaltarsenkies, Lepidolith, Orthoklas, Quarz, Topas, Turmalin.

Uranit s. Kalkuranit.

Uranotantal in Feldspath.

Vorhauserit in Granat.

Wad (?) s. Manganoxyd.

Wernerit in Granat, Magneteisen.

Wismut in Baryt, Eisenspath, Speiskobalt.

Wismutglanz in Baryt, Eisenspath.

Wismutocker in Flussspath, Quarz.

Wolfram in Apatit, Kalkscheelat (Scheelit), Quarz, Topas, Wolfram.

Wollastonit in Granat.

Ytterspath in Malakon.

Zinkblende in Baryt, Bleiglanz, Flussspath, Gahnit, Helvin, Manganspath, Quarz, Zinkblende.

Zinkenit in Quarz.

Zinnober in Baryt, Bitterspath, Kalkspath, Quarz.

Zinnstein in Apatit, Quarz, Zinnerz.

Zirkon in Aeschynit, Apatit, Eisenkies, Labrador, Zirkon, Zoisit.

Im Vorstehenden sind die Mineralien nur alphabetisch aufgezählt. Von einer irgendwie systematischen Anordnung wurde Abstand genommen, um das Auffinden zu erleichtern für die Anhänger der verschiedenen Systeme, welche — seien sie als chemische, krystallographische, krystallochemische oder sonst wie bezeichnet — unter einander und von den Principien der Natur abweichen, die — mindestens soweit es hier in Betracht kommt — zu verwickelt sind, um in ein einfaches System eingezwängt zu werden.

Bei der vorliegenden Frage aber beruhen die Ursachen der Erscheinungen weit mehr auf den chemischen Verhältnissen der einzelnen Mineralien, als auf deren körperlicher Gestaltung, indem jene es sind, welche die Möglichkeit oder Unmöglichkeit der Vergesellschaftung mit einander bedingen.

Daher dürfte es angemessen sein, sowohl die einschliessenden, als die eingeschlossenen Mineralien nochmals nach einer chemischen Anordnung zusammenzustellen.

Es zerfällt nun die erste Reihe in

Einfache Elemente:

1) Metalle: Gold, Kupfer.

2) Nichtmetalle: Schwefel, Kohle (Diamant).

Elementarverbindungen:

1) Haloidsalze: Steinsalz. — Flussspath. — Bleihornerz.

2) Schwefel-, Arsen- und Antimonverbindungen: Antimonsilber, Bleiglanz, Cantonit, Chloanthit, Eisenkies, Fahlerz, Harrisit, Kobaltarsenkies, Kobaltglanz, Magnetkies, Molybdänglanz, Realgar, Rothgiltigerz, Speiskobalt, Tesseralkies, Zinkblende.

3) Oxyde: Korund. — Quarz. — Eisenglanz, Martit, Magneteisen, Brookit, Rutil, Rothzinkerz, Zinnstein.

4) Oxydhydrate: Diaspor.

5) Sauerstoffsalze:

a) wasserfreie:

Aluminate: Chrysoberyll, Disluit, Gahnit, Pleonast.

Borate: Borazit.

Carbonate: Aragonit, Kalkspath, Gaylussit, Bitterspath, Breunnerit, Dolomit, Magnesitspath, Eisenspath, Manganspath, Bleispath, Zinkspath.

Phosphate: Apatit, Pyromorphit, Ytterspath.

Arseniate: Euchroit.

Sulfate: Baryt, Cölestin, Bleivitriol.

Chromate, Scheelate, Titanate u. s. w.: Rothbleierz, Scheelit, Wolfram, Titaneisen, Titanit, Aeschynit, Pyrochlor, Vanadinit.

Silicate (reine oder mit andern Verbindungen): Adular, Albit, Anorthit, Anthophyllit, Augit, Axinit, Beryll, Bronzit, Cancrinit, Diallag, Dichroit, Dipyr, Disthen, Epidot, Feldspath, Glimmer, Granat, Haüyn, Helvin, Hornblende, Hypersthen, Idokras, Kokscharowit, Labrador, Lasurstein, Lepidolith, Leucit, Mejonit, Melilith, Nephelin, Oligoklas, Olivin, Orthit, Paralogit, Periklin, Phenakit, Sanidin, Sodalith, Staurolith, Topas, Triphan, Turmalin, Wernerit, Zirkon.

b) wasserhaltige:

Sulfate: Gyps, Römerit, Zinkvitriol.

Silicate: Analcim, Apophyllit, Bergmannit, Chabasit, Chlorit, Datolith, Fahlunit, Harmotom, Heulandit, Kieselzinkerz,

Laumontit, Pennin, Phillipsit, Praseolith, Prehnit, Stilbit, Thomsonit.

In gleicher Weise theilen sich die eingeschlossenen Mineralien in

Einfache Elemente:

1) Metalle: Gold, Silber, Quecksilber, Kupfer, Wismut, Arsenik.

2) Nichtmetalle: Schwefel, Kohle (Diamant, Graphit).

Elementarverbindungen:

1) Haloidsalze: Steinsalz. — Flussspath.

2) Schwefel-, Arsen- und Antimonverbindungen: Antimonglanz, Antimonnickel, Auripigment, Blättertellur, Bleiglanz, Buntkupferkies, Eisenkies, Fahlerz, Federerz, Feuerblende, Harrisit, Kobaltglanz, Kupferglanz, Kupferkies, Magnetkies, Manganglanz, Markasit, Melanglanz, Millerit, Mispickel, Molybdänglanz, Nadelerz, Plagionit, Pyrit, Realgar, Rothgiltigerz, Silberglanz, Silberkupferglanz, Speiskobalt, Strahlkies, Tennantit, Tombazit, Wismutglanz, Zinkblende, Zinkenit, Zinnober.

3) Oxyde: Korund. — Quarz. — Anatas, Brookit, Rutil, Sagenit, Eisenglanz, Eisenoxyd, Eisenrahm, Rotheisen, Magneteisen, Chromeisenerz, Manganoxyd, Pyrolusit, Zinnstein, Wismutocker.

4) Oxydhydrate: Diaspor. — Brauneisen, Pyrrhosiderit, Manganit, Psilomelan, Wad.

5) Sauerstoffsalze:

a) wasserfreie:

Carbonate: Aragonit, Bitterspath, Braunspath, Dolomit, Eisenspath, Kalkspath, Magnesitspath, Mesitinspath.

Phosphate: Apatit, Kryptolith, Ytterspath.

Sulfate: Anhydrit, Baryt, Brongniartin, Cölestin.

Scheelate, Titanate u. s. w.: Crichtonit, Ilmenit, Iserin, Titaneisen, Titanit, Polykras, Uranotantal, Columbit, Mikrolith, Wolfram, Scheelit, Gelbbleierz, Rhodizit.

Silicate (reine oder mit andern Verbindungen): Adular, Akmit, Albit, Alexandrit, Amianth, Asbest, Astrophyllit, Augit, Axinit, Bamlit, Beryll, Cyanit, Diallag, Diopsid,

Disthen, Epidot, Euklas, Feldspath, Glimmer, Granat, Haüyn, Hornblende, Hypersthen, Idokras, Labrador, Lepidolith, Leucit, Lievrit, Melilith, Nephelin, Nosean, Olivin, Orthit, Pyrop, Sanidin, Staurolith, Strahlstein, Topas, Turmalin, Wernerit, Wollastonit, Zirkon.

b) wasserhaltige:

Carbonate: Kupferlasur, Malachit.

Arseniate: Kobaltblüthe, Olivenit.

Sulfate: Eisenvitriol, Gyps, Misy.

Phosphate: Kalkuranit.

Silicate: Analcim, Apophyllit, Chabasit, Chlorit, Desmin, Gmelinit, Grünerde, Hislopit, Karpholit, Kieselzinkerz, Mesotyp, Metachlorit, Oerstedit, Pinit, Poonalith, Prehnit, Ripidolith, Steinmark, Stilbit, Talk, Vorhauserit.

Hierzu kommen noch

Organische Stoffe, namentlich Anthracit, Asphalt Braunkohle, Humboldtit, Kohle, Steinkohle. Auch finden sich solche unter den Flüssigkeiten, welche nicht alle blos Wasser sind. Selbst Thiere sollen eingeschlossen vorgekommen sein (in Glimmer, in Steinsalz).

Schliesslich finden sich als Einschlüsse Theile von

Gesteinen: Basaltlava, Granit, Graustein, Hornstein, Kiesel, Lava, Thon.

Der nächste Blick auf diese Zusammenstellung zeigt eine Verschiedenheit in der Natur der einschliessenden und der eingeschlossenen Mineralien, insofern unter den erstern — schon der Sache nach zu vermuthen — eine grössere Zahl leichter, metallischer Substanzen gefunden wird, während man unter den letztern die Verbindungen der schweren Metalle vorherrschen sieht.

Bei der Aufzählung der Einschlüsse sind die zurückgetreten, welche mitten in Gesteinen vorkommen nach der Folge ihrer Ausscheidung aus der Grundmasse bei Bildung der Felsart selbst, oder mit späterer, in der Zeit der letztern weit nachstehender Entwicklung: so z. B. die Einschlüsse der Gemengtheile des Granits einer, die Zusammenziehungserscheinung von Silicaten in körnigen Kalken anderer Seits.

In Bezug auf jene ist schon in dem Eingange auf die Auslassungen *Delesse's* verwiesen. Im Ganzen handelt es sich aber dabei nicht eigentlich um Einschlüsse, wie sie hier in Betracht kommen sollen, wenn wir etwa den Leucit ausnehmen, dessen Krystalle bei voller äusserer Ausbildung fremde Stoffe enthalten.

Eine ganze Reihe von Einschlüssen findet sich auf Lagerstätten z. B. des körnigen Kalkes, des Magneteisens. Diese Lagerstätten aber in ihrem jetzigen Zustande dürften wohl als wesentlich verschieden anzusehen sein von denselben in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit; sie sind umgewandelt. Ich vermag nicht, mich überall dem anzuschliessen, was vorgebracht worden ist, um den Vorgang dieser Umwandlung als einen auf „feurigem“ Wege erfolgten darzustellen, sei es durch hitzigen Metamorphismus, sei es — mit *Breithaupt* (Paragen. 91) — durch Ausbrüche kaustischer Kalkmilch.

Vielmehr glaube ich an eine Molecularbewegung, sei es ohne weitere Beihilfe in den starren Massen, sei es unter der Wirkung von Feuchtigkeit.

Dass in starren Körpern — reden wir hier nur von anorganischen mit Ausschluss der noch weit beweglichern organischen — wichtige Umlagerungen der Theilchen Statt finden, ist bekannt und viel besprochen: ich will nur an einen grössern Aufsatz *Hausmann's* erinnern: Ueber die durch Molecularbewegungen in starren leblosen Körpern bewirkten Formveränderungen (A. d. VI. und VII. Bande der Abhandl. d. k. Ges. der Wiss. zu Götting. 1856). Dessen will ich noch erwähnen, dass neuerdings auch *Delesse* in seinen „Recherches sur l'origine des roches“ (Bull. Soc. géol. [2] XV, 728 ff.) die Bedeutung der Molecularbewegung auch für die Bildung der Felsarten hervorhebt und dabei viel Gewicht auf die Möglichkeit einer solchen selbst in diesen starren Massen legt. Er führt an (S. 738), dass sich Krystallbildung auch in solchen Gesteinen entwickele, welche in starrem Zustande aus den Tiefen der Erde hervorgeschoben seien, wie z. B. bei den Graniten der Alpen — auch die Trachyte der

Anden sollen nach *Boussingault* so ausgebrochen sein — an welchen *E. de Beaumont* ein Auftreten in spitzen Nadeln bemerklich macht, und die daher in ebengenannter Weise erschienen sein müssen. Das Krystallgefüge sei entwickelter nach der Mitte hin, als an den Rändern. Im Oisans verliere sich dasselbe in der unmittelbaren Berührung mit den Juragesteinen ganz bis zu einem Uebergehen des Ganzen in einen Quarzfels. Das Krystallgefüge stehe übrigens überhaupt nicht stets in geradem Verhältnisse zum Flüssigkeitszustande, sondern oft sogar im umgekehrten, wie z. B. bei den Laven. In Bezug auf die in Kalkstöcken vorkommenden Mineralien sagt *Breithaupt* (Paragen. 90), dass sie porphyrartig darin liegen, z. Th. wohl gruppirt, aber auf keine auffallende Weise, nicht nach den Wandungen vertheilt und geordnet. Drusen seien zuweilen bemerkbar und dann auch bestimmte Successionen der darin auftretenden Species. In den Gruppen verwachsener Mineralien, welche von Kalkstein oder Kalkspath umschlossen werden, finde sich mitunter eine bestimmte Altersfolge. Doch habe es, im Ganzen genommen, den Anschein, als wären die vielerlei Mineralien fast gleichzeitig entstanden, also auch die Bedingungen zu ihrer Bildung fast gleichzeitig geboten gewesen. — Wohl mag ein Theil der später in Krystallen auftretenden Stoffe von aussen zugeführt werden können, zumal in der Nähe anderer Gebirgsarten, wo vermittelst des alles durchdringenden Wassers sich Wechselwirkungen ergeben: ein weiterer, oder wohl der grösste Theil dieser zu bildenden Mineralien schied sich schon mit der ursprünglichen Ablagerung aus. Zugleich mit dem fortschreitend krystallinischer werdenden Zustande des Kalkes geht auch die Zusammenziehung von Krystallen vor sich, wobei oft Theile der Kalkmasse eingeschlossen werden, wie namentlich in Granaten, deren Krystallhülle eine häufig so ausserordentlich dünne ist. Durch Umwandlung des Innern solcher Krystalle ergeben sich dann die sogenannten Kernkrystalle, Perimorphosen. Wenigstens mag ich eher für die Erklärung dieser Bildungen diese Auffassung vorziehen, wie sie auch unter andern von *Blum* (die Pseudomorph. des Mi-

neralreichs, Nachtr. II, 11) und von *Volger* an mehreren Stellen seiner Schriften — z. B. in „Epidot und Granat“, in der Entwicklungsgeschichte der Mineralien der Talkglimmerfamilie 96, auch N. Jahrb. f. Min. 1858, 393 ff.) aufgestellt worden ist, als etwa mit *Ad. Knop* (N. Jahrb. f. Min. 1858, 51) mich dahin aussprechen, dass kaum ein histologisches Phänomen das gleichzeitige Wachsthum während des Absatzes von Mineralsubstanzen mehr beurkunden möge, als dieses, obgleich ich sonst an die Möglichkeit in gewisser Beziehung gleichzeitiger Mineralbildung glaube, wie auch das Wandern gleichartigen Stoffes nach gewissen Sammelpuncten, ausgedrückt in der Bildung der Kiesknollen, der Septarien u. s. w.

Wir finden ferner Einschlüsse angeführt aus vulcanischen Erzeugnissen; des Leucits wurde bereits erwähnt. Zu den Massen, welche von Vulcanen erzeugt werden oder mindestens ihrer Wirkung ausgesetzt gewesen sind, gehören namentlich die kalkigen Auswürflinge. Nicht allein *Bischof* hat an verschiedenen Stellen seines grossen Werkes (z. B. I, 783, II, 464 ff.) gegen die Behauptung eines feurigen Ursprungs für alle darin enthaltene Silicate gekämpft, sondern auch *Delesse* wiederholt (Ann. des mines [2] XII, 117) nach seinen frühern Untersuchungen (Bull. de la Soc. géol. [2] IX, 126), dass die Kalkblöcke der Somma alle Kennzeichen eines durch normalen Metamorphismus körnig gewordenen Kalkes darbieten; es sei danach wahrscheinlich, dass die Wärme bei seiner Bildung eine minder wichtige Rolle gespielt habe, als die Nähe des Vesuvs anzudeuten scheine. — Aber auch in Lavagesteinen ist nicht alles ursprüngliches Gebilde, wenn jene gleich scheinbar noch frisch sind. Ich erinnere an die Beobachtung *Wedding's* über den bereits angegriffenen Zustand der Minerale in der Vesuvlava vom Jahre 1631 (Dissert. inaug. Berol. 1859, 12 und Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. X, 380), in welcher sich auch Gyps fand. Dies Mineral kann doppelter Entstehung sein. So findet er sich z. B. nach *Scacchi* (Rendiconto della Academ. delle sc. di Napoli; Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. IV, 165) an der östli-

chen Seite der Solfatara und an den Colli leucogei in grosser Menge. Er verdankt alten Fumarolen sein Dasein, und seine jetzige Lagerung beruht auf Absatz aus wässeriger Lösung. Aus den noch thätigen Fumarolen ausgesetzten Gesteinen wittert kaum eine Spur von Gyps mit den andern schwefelsauren Salzen aus, sondern bleibt im Innern der zersetzten Gesteine mit den übrigen Zersetzungsproducten gemengt und bildet dann eine weisse Erde, sogenannten Bianchetto. Der Gyps findet sich daher nie auf dem Trachyte oder Tuffe der phlegräischen Felder. — Der Gyps kann aber auch ein Verwitterungserzeugniss sein, da ja in den Laven schwefelsäurehaltige vorkommen, auch wohl schwefelhaltige, wie in ähnlicher Weise *Breithaupt* (Paragen. 97) — welcher ebenfalls Gyps und Vivianit, die zuweilen in ältern Laven vorkommen, für neuere Gebilde erklärt — hinzufügt, dass auch in den Blasen der Schlacken an den Muldener Hütten bei Freiberg sich Krystalle von Gyps gebildet haben. Auch ist wohl nicht ausser Acht zu lassen, was *Sartorius v. Waltershausen* (Ueb. d. vulkan. Gesteine in Sicilien und Island, 446) berichtet, nämlich dass in der Nähe von Bronte, durch Einwirkung der Atmosphärilien ausgezogen, kohlensaures Natron in versteckten Höhlungen und Spalten ätnäischer Laven, und zwar älterer, in solcher Menge gefunden werde, dass man es für den Verkauf einsammele.

Uebrigens findet man die Einschlüsse führenden Krystalle zumeist da, wo die Krystalle überhaupt Gelegenheit gehabt haben, sich in freierer Entwickelung auszubilden, in den leeren Räumen der Gesteine, in Drusen und Blasenräumen, und auf Gängen und Spalten. Es fragt sich also, auf welche Weise die an solchen Stellen auftretenden Mineralien entstanden seien.

Wie über die Entstehung der Felsarten, natürlich mit Ausnahme der versteinerungenführenden Formationen und aus vulcanischen Oeffnungen ausgestossener, grosse Meinungsverschiedenheiten herrschen, so auch hier. Man lässt die Mineralien der Blasenräume und Gänge hervorgehen bald durch Sublimation, bald aus feurig geschmolzenen Massen,

bald auf nassem Wege, sei es von der Tiefe oder der Oberfläche der Erde her oder von den Wänden des Raumes, bei gewöhnlicher Temperatur oder „hydatothermisch" oder gar „hydatokaustisch". Doch wird man von Gangausfüllungen wohl nicht behaupten, dass sie auf feurigem Wege gebildet seien, wenn wir darin dieselben Mineralien bandartig und wiederholt mit andern wechseln sehen, indem doch wohl sonst eine Umschmelzung der früher erstarrten völlig oder theilweise sich zeigen würde, abgerechnet, dass ausserdem wahrscheinlich noch mancherlei chemische Vorgänge hätten eintreten müssen, wodurch das Bestehen vieler Körper aufgehoben worden wäre. So führt der emsige Beobachter der Gangformationen *Breithaupt* (Paragen. 248) von der Grube König David zu Falkenberg in Sachsen den Durchschnitt einer Gangausfüllung — ohne die beiden Saalbänder — auf, in welchen mindestens fünf Mal Bleiglanz, vier Mal Kalkschwerspath, drei Mal Kalkspath, drei Mal Flussspath und ein Mal Zinkblende abgelagert worden.

Indem wir uns zunächst an die Mineralien halten, welche mit Einschlüssen oder selbst als Einschlüsse vorkommen, so wird uns das Folgende lehren, dass — welche Vermuthung man für die einzelnen vielleicht hätte aufstellen mögen — doch die Verbindung beider in wohl fast allen Fällen auf eine nicht durch Hitze allein vermittelte Bildungsweise hindeutet, wenn wir Körper, denen man sonst geneigt sein könnte, einen feurigen Ursprung zuzuschreiben, in solche ringsum eingehüllt sieht, die ihrer Natur nach die Annahme eines derartigen unstatthaft machen. Zu diesem Ende wollen wir über die einzelnen Mineralien, um welche es sich hier handelt, einige Betrachtungen folgen lassen.

Beginnen wir mit dem wichtigsten Körper, dem Quarze. Man hat ihm nicht nur wässerigen und feurigen Ursprung zugeschrieben: man hat sogar versucht, ihn als Sublimationsproduct darzustellen.

Thun wir erst die letztgenannte Vermuthung ab. Man

hat unter „Hüttenerzeugnissen“ Kieselsäure gefunden; ob aber Quarz?

Vauquelin berichtet, dass er eine auf Gusseisen aus einem Hohofen sitzende, weisse, feinfadige, sehr leichte Substanz für reine Kieselsäure erkannt habe (Ann. de chim. et de phys. XXXI, 332), und erinnert an eine ähnliche, schon früher (Ann. de chim. LXXIII, 102 aus Ann. du Mus. d'hist. nat. VII. année) mitgetheilte Beobachtung. Er leitet das Vorkommen von dem im Eisen enthaltenen Silicium ab, welches sich verflüchtige und oxydire. *Grignon* hatte jene Kieselsäure für Zinkoxyd genommen. — *Jeffreys* (Rep. on the X. meeting of the British Assoc. for the advanc. of sc., 1841; Notices and abstracts, 125) liess Wasserdämpfe in einem Ofen über Töpferwaare gehen. So lange als die Temperatur unter der Schmelzhitze des Gusseisens blieb, übten jene keine Wirkung; bei höherer Gluth aber erfolgte eine Einwirkung, und an dem Austrittspuncte der Dämpfe setzte sich lockere Kieselsäure ab. Diese konnte sich wohl vielleicht in ähnlicher Weise von den Wasserdämpfen fortreissen lassen, wie es die Borsäure thut, woran z. B. schon *L. Gmelin* erinnert (Handb. d. Chem. 3. Aufl. II, 323); — oder vermochten die Dämpfe vielleicht, durch Oxydation von Eisenoxydulsilicat zersetzt, Kieselsäure zu reduciren, worauf das Silicium oder das Siliciumwasserstoffgas bei der Berührung mit der Luft wieder verbrannte? Wenigstens stellte auch schon *Koch* (Beitr. zur Kenntn. krystallin. Hütten-Prod., 38) über die Entstehung von Kieselmassen in den Gestellmassen ausgeblasener Hohöfen diese Vermuthung auf, und wir finden sie wieder bei *Schafhäutl*. Derselbe beschreibt (N. Jahrb. f. Min., 1846, 689) Kieselsäure, wohl durch das Verbrennen von Silicium entstanden, ganz feinfadig, ähnlich der Lana philosophica. Die Fäden bestanden aus aneinandergereihten Kügelchen, welche im polarisirten Lichte keine Spur krystallinischer Structur zeigten und in Aetzlauge leicht löslich waren. Die Kieselsäure, welche man in Hohofengestellen gefunden hat, soll nach *Schafhäutl* durch Verbrennung von Kohlenstoffsilicium entstanden sein, so dass dieselben für *Petzhold* (Geologie

281) keinen Beweis gegen seinen, *Schafhäutl's*, Ausspruch, dass reine Kieselsäure noch durch kein Feuer unserer Oefen geschmolzen worden, abgeben könne. — Die faserige Kieselsäure, welche *Stumm* neben Cyanstickstofftitan im Eisenhohofen von Fischbach bei Saarbrücken gefunden, war nach *L. Gmelin* (ebend. 322) bis auf etwas Trübung in heisser Kalilauge löslich. Sie war also kein Quarz. Es ist nicht gesagt, ob sich der von *Schnabel* (Poggend. Ann. LXXXV, 462) aus einer Eisensau der olsberger Hütte in Westphalen mit 98 % Kieselsäure sich ebenso verhielt. *Schnabel* giebt das specifische Gewicht dieser Kieselsäure zu 2,59 an; sie müsste also nach *H. Rose* krystallisirte sein. Letzterer aber fand (Poggend. Annal. CVIII, 26) solche Kieselsäure das Licht nicht polarisirend und ihre Dichte 1,842, rechnet sie daher zur amorphen, was schon darum wahrscheinlich, weil sie durch Verbrennung entstanden sei.

Wir haben auch Nachrichten über das Auftreten ähnlicher Massen an Vulcanen, aus welchen Vorkommnissen zuweilen auf Sublimation geschlossen ist.

So sammelte *Burkart* auf den Wänden der Kraterspalten des Jorullo einen Beschlag, den er anfänglich (Aufenthalt und Reisen in Mexico I, 230) für Schwefel hielt, der jedoch nach *Bergemann's* Untersuchung fast nur als aus Kieselsäure mit etwas Eisenoxyd, Thonerde und Kalkerde bestehend sich erwies. Dagegen wurde der weisse Ueberzug auf der porösen Lava, der auch an der durch die ausströmenden Dämpfe zersetzten Oberfläche der dichten Lava vorkommt, als Gyps erkannt (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. IX, 283). So gut als letzteren wohl nun die durch diese Dämpfe erzeugte Zersetzung des Gesteins abgegeben hat, so gut ist auch jene Kieselsäure dadurch hervorgegangen, von der Kalkerde getrennt, mit der sie einst verbunden war. — Nach *A. F.* (Arch. des sc. phys. et nat. XXII, 399) finden sich in der Solfatara von San Cataldo bei Caltanisetta auf Sicilien breite stalaktitische Gruppen von weisslichem Quarze, auf Schwefel abgesetzt, von welchem Krystalle auch auf den Endspitzen jener Tropfsteingebilde sitzen. Im British Museum

sah ich eine Stufe „vom Vesuv“, an welcher ebenfalls Schwefel von einer Lage stalaktitischen Quarzes bedeckt war (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 361). Wir haben es also auch hier wieder mit einer Masse zu thun, welche entweder durch die Einwirkung heisser Wasserdämpfe allein oder saurer, sei es für sich oder mit erstern verbunden, entstehen konnte. — Ferner schreiben *Monticelli* und *Covelli* (Prodromo della mineralogia vesuviana, I, 42): „Der Quarz ist am Vesuv nicht gemein; die bestimmbaren Krystalle und die spindelförmige Abart finden sich in den Höhlungen erratischer Blöcke einer Augitlava, welche in Wacke übergeht. Die quarzführenden Höhlungen sind häufig mit blättrigem, weissem und röthlichem Aragonit ausgekleidet. Sonst finde sich körniger, schwammiger, stalaktitischer u. s. w. Dieselben wiederholen (ebend. 178), dass blätteriger Aragonit zusammen mit prismatischem Quarze die Höhlungen einer „erratischen, unveränderten“ Augitlava auskleide. — So wie aber der Aragonit in jenen Blöcken späterer Entstehung sein muss — da sich solcher durch Wärme in Kalkspath umwandelt, wie auch jener von *Mitscherlich* (Poggend. Ann. XXI, 157) gefundene Krystall zeigt —, kann auch der Quarz erst nachträglich entstanden sein. — Das grösste Aufsehen aber hat *Scacchi* erregt, indem er (Rendic. della Reale Accad. delle Scienze di Napoli. Nuova Serie, 1852. Nr. 4. 104 ff.; Roth, d. Vesuv, 380 ff.) eine Reihe von Silicaten (darunter sogar Phillipsit, Zeagonit, Comptonit, Analcim) aufführt, welche durch Sublimation entstanden sein sollen. Da heisst es: „Quarzkrystalle, fast immer in Begleitung von Kalkspath, finden sich nur in den Zellen von Mandelgesteinen der Somma, die denen mit Phillipsit und Comptonit sehr ähnlich sind. Bisweilen kommen neben dem Quarze weissliche, byssolithähnliche Fäden vor, die wahrscheinlich zur Hornblende gehören. In den Hohlräumen eines Trachyts des M. Spina am Lago d'Agnano kommen neben Feldspathschuppen Quarzkrystalle unter Verhältnissen vor, die für Sublimation sprechen.“ — Diese Sublimationstheorie hat Anklang gefunden. — So glaubt *Delesse* für die Kugelbildungen mit Hohlräumen in Gesteinen,

welche er als „globules anormaux" bezeichnet (Mém. de la soc. géol. de France [2] IV), annehmen zu können, dass manche Ausscheidungen aus mehr oder minder flüssigen Lösungen enthalten, so namentlich gewisse Ausfüllungen mit Quarzarten, während andere durch Ausscheidung von Wasserdampf aus dem Gesteine entstanden seien, welchem auch sonstige flüchtige Stoffe beigesellt sein konnten, entweder nur Gase, in welchem Falle sich keine Ausscheidung fester Körper bildete, oder verflüchtigte Stoffe, welche sich wieder verdichteten. So hätten sich Krystalle von Quarz, Feldspath, Glimmer u. s. w., welche man als unabhängige Krystalle findet, gebildet. Er beruft sich (a. a. O. 343) auf das Vorkommen der Feldspäthe von Sangerhausen und eben auf *Scacchi's* angeblich durch Sublimation entstandene Silicate. Es dürfte aber doch wohl sehr fraglich sein, ob — gleichwie man hervorgehoben hat, dass die quarzigen Ausfüllungen der Mandeln und Krystallkeller unmöglich aus einer einmaligen Füllung des Hohlraumes sich haben absetzen können, wenn man die Kieselsäure in wirklicher Lösung vorhanden gewesen annimmt — es habe geschehen können, dass in dem Wasserdampf, welcher die Höhlung eines „globule" erfüllte, so viel Feldspath-, Glimmer-, Amphibol-, Quarzdampf habe aufgelöst sein können, um daraus jene Krystalle zu formen. Während aber tropfbare Flüssigkeiten nachdringen konnten, mussten solche Hohlräume mit denselben unverdichtbaren Gasen erfüllt bleiben, so lange als die Temperatur des Gesteins überhaupt einen gasigen Zustand erlaubte. — Dass *v. Leonhard* nicht verfehlen würde, sich *Scacchi's* Behauptungen anzueignen, war zu vermuthen. Er kommt darauf in seinen „Hütten-Erzeugnissen" (S. 203). Er lässt die Quarzkrystalle ruhig „beinahe immer zugleich mit denen des kohlensauren Kalkes in zelligen Räumen mandelsteinartiger Gebilde, der Gangmasse des Monte di Somma, welche den alten Bränden desselben angehören", getroffen werden, und fügt die Bemerkung bei: „(Eine Erfahrung, die unverträglich ist mit der Annahme: es sei noch nie in Laven Quarz getroffen worden, wovon zu vermuthen, er habe sich

während der Abkühlung und der Erstarrung ausgeschieden).“ Schon oben bei den Angaben *Monticelli's* und *Covelli's* ist über das Auftreten des Aragonits, welcher in solchen Höhlungen vorkommt, gesprochen worden. Aber auch Kalkspath dürfte kein Begleiter für einen auf solchem Wege eintretenden Quarz sein, denn selbst alle aus *Hall's* Versuchen gezogenen Schlüsse dürften die Kohlensäure nicht an die Kalkerde binden, wo trotz oder wegen allen möglichen Druckes Kieselsäure zu sublimiren vermochte. Oder ist das Kalkcarbonat jünger als der Quarzabsatz? Was jenem recht wäre, wäre auch wohl diesem billig. Am Wenigsten aber scheint *v. Leonhard* die Möglichkeiten bedacht zu haben, als ihm die „alten Brände“ aus der Feder schlüpften. Dass ein faseriges Gebilde, ähnlich dem Byssolith, zugleich vorkommt, ist — wenn man ihn nicht etwa gar auch sublimirt sein lassen will — am Ende dem luftigen Ursprunge des Quarzes zuwider, wenn wir mit *Bischof* (a. a. O. II, 544 u. 863) solchen Byssolith nicht als ursprünglich, sondern als Umwandlungsproduct von Augit ansehen. — Auch *Roth* (d. Vesuv, 389) hält den Quarz, da er fast immer mit Kalkspath zusammen vorkomme, für durch Auslaugung entstanden. Der im Trachyte des Monte Spina, aber immer nur als seltene Erscheinung in einzelnen Drusen vorkommende Quarz rühre von einem schwachen Kieselsäureüberschusse im trachytischen Teige her, eine Erscheinung, die in Trachytporphyren *Abich's* allgemein, sonst freilich in den Trachyten der phlegräischen Felder nicht beobachtet sei.

Wir hätten nun den feurigen oder wässerigen Ursprung in's Auge zu fassen. Für die Entstehungsweise unter Mitwirkung höherer Temperatur wäre zu unterscheiden, ob dabei eben nur diese, oder ob auch andere Hilfsmittel, namentlich das Wasser mitthätig gewesen sein sollen.

Dabei wäre wohl zunächst der Versuche *Daubrée's* zu gedenken, aus flüchtigen Siliciumverbindungen und Wasserdämpfen in glühenden Röhren Kieselsäure abzuscheiden, gleichwie Zinnstein, Titansäure u. s. w. (Compt. rend. XXIX, 227; Annal. des mines [4] XVI, 129.) *Daubrée* verfehlt nicht — wovor *Delesse*, wie schon erwähnt, besonders warnt

— aus diesen Versuchen Schlüsse auf Vorgänge in der Natur, besonders auf Gangbildungen, abzuleiten, sowie aus verschiedenen andern Versuchen, Mineralien künstlich durch Einwirkungen von Dämpfen auf feste Körper herzustellen. — *Bischof*, welcher diese Versuche erst ziemlich am Schlusse seines Werkes anführt (II, 2107), verweist gegen dieselben auf das, was er schon im ersten Theile (S. 525 ff.) — zu einer Zeit also, wo er noch nicht in so vorgeschrittener Weise gegen den Plutonismus ankämpfte — gegen die Bildung von Flusssäure und fluorhaltigen Mineralien eingeworfen hatte. — *G. Leonhard*, nachdem er *Alger's* Ansicht vom möglichen Einflusse elektrischer Kräfte bei der Richtung der in Quarzkrystalle von Waterbury eingeschlossenen Rutile angeführt, kommt (a. a. O. 154) auf *Daubrée's* „wichtige Beobachtungen“, „Titansäure, Eisenoxyd und Kieselsäure in Verbindung mit Chlor und Fluor und zugleich mit Boraten und Phosphaten wurden sublimirt und zugleich durch Wasserdämpfe aus ihren Verbindungen ausgeschieden. Die aus der Zersetzung hervorgegangenen Substanzen blieben theils frei, wie die drei Arten der Titansäure (Rutil, Anatas, Brookit), wie Eisenglanz und Kieselsäure, oder es bildeten sich neue Verbindungen: Fluorüre (Flussspath), Kieselfluore (Glimmer), Fluophosphate (Apatit), Borosilicate (Turmalin und Axinit), endlich Kieselhydrate (Chlorith und Zeolithe) (?). Viele der genannten Mineralien findet man als Einschlüsse im Bergkrystall, denselben auch wieder bedeckend und ihm aufgewachsen; Erscheinungen, die auf wiederholte und fortdauernde Bildungen während einer gewissen Epoche hindeuten.“ Das klingt fast wie eine, wenn auch vielleicht nur theilweise, Zustimmung zu *Daubrée's* Folgerungen, gegen welche dagegen *Volger* (Stud. zur Entwickelungsgesch. der Min., 425) auf derbe Weise Einsprache erhoben hat. Gleich darauf aber findet *G. Leonhard* entschiedner Thatsachen für neptunische Bildungsweise der, metallische und andere Einschlüsse enthaltenden Berg- oder Quarzkrystalle auf Erzgängen, als in Blasen- und Drusenräumen.

Was die Bildung des Quarzes in Krystallen auf feuri-

gem Wege anbelangt, so hat *Bischof* (a. a. O. II, 1287) den Ausspruch gethan, dass noch nie der kleinste Quarzkrystall auf pyrochemischem Wege entstanden sei, eine Behauptung, welche mindestens durch das Vorgeben eines gar durch Sublimation erzeugten Quarzes, ganz besonders von *v. Leonhard* betont, nicht entkräftet worden ist. — Auch *Breithaupt* (Paragen., 68) findet es merkwürdig, dass wir in den ganz unzweifelhaft in Feuerflüssigkeit entstandenen Gebirgsarten keinen ursprünglich darin gebildeten Quarz finden. — *Delesse* sagt (Bull. soc. géol. [2] XV, 742), dass in den Felsarten, welche durch Wärme in einen verflüssigten Zustand versetzt seien und, wie die Laven, Spuren von Strombildung zeigen, der Quarz immer selten sei, und noch öfter ganz fehle. Von dem Quarze des Trachyts, welchen er zu den sicher auf feuerflüssigem Wege hervorgebrochenen Gesteinen rechnet, äussert er (ebend. 752), dass er selten sei, wo der Trachyt ein sehr zelliges Ansehen besitze, wenn er also die deutlichsten Anzeichen von Strombildung und Schmelzung gebe. Dagegen erscheine er um so reichlicher, je dichter der Trachyt werde und je mehr er sich dem Quarzporphyre nähere. Uebrigens fänden sich Uebergänge dieser beiden Gesteine in einander. Er fügt aber auch hinzu, dass manche Trachyte Zeolithe und Adern von Opal führen, das Wasser also ihrer Bildung nicht ganz fremd sei. Manche Abänderungen näherten sich immer mehr dem Granite, und nach *Desmarest*, *de Saussure*, *Dolomieu*, *L. v. Buch* hätte die Wirkung der Vulcane in der Auvergne auf die Granitgesteine, aus denen sie ausbrechen, den Trachyt erzeugen können, so dass dieser gewissermassen ein wiedererwärmter und durch die Wärme metamorphosirter Granit sei. — *L. v. Buch* sagte (Abh. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin aus den Jahren 1812 u. 1813. Phys. Kl. S. 134): „Die Abwesenheit des Quarzes möchte man als charakteristisch für den Trachyt ansehen, weil man ganze Berge durchsuchen kann, ohne nur ein einziges Quarzkorn zu finden.“ Nur die Trachytporphyre umschliessen ganz gewöhnlich und oft sehr viele krystallinische Quarzkörner, aber auch dem

Trachyte sind sie in der That nicht so fremd, wie nach *Buch's* Worten. — Es ist bereits erwähnt, dass nach *Boussingault* in den Anden Trachytausbrüche in fester Form Statt gefunden haben, und *Bischof* schreibt (a. a. O. II, 2342): „Sollten jemals die Trachytporphyrlaven zur krystallinischen Ausbildung kommen: so würde sich die überschüssige Kieselsäure ebenso ausscheiden, wie wir sie in den Graniten ausgeschieden finden. Die Quarzkrystalle in den Trachytporphyren deuten eine solche schon begonnene, aber noch nicht vollendete Ausscheidung an.“

Einen Hauptstreitpunct in der Lehre von der Gesteinsbildung gab der Granit durch die merkwürdige Erscheinung, dass die Kieselsäure in der Regel trotz ihrer Schwerschmelzbarkeit als der zuletzt festgewordene Gemengtheil auftritt. *H. Rose* setzte (Poggend. Annal. CVIII, 6) völlig durchsichtigen Bergkrystall etwa 18 Stunden lang in der berliner Porcellanfabrik der Hitze des Gutofens, etwa 2000° C., aus und fand ihn unverändert, bis auf den Theil, der den Wänden des Platintiegels zugekehrt war, und wo die Abkühlung etwas schneller Statt finden musste, indem er nur kleine Risse bekommen hatte und undurchsichtig geworden war. Das Platin des Tiegels war dem Schmelzen nahe gekommen und zeigte ein etwas krystallinisches Ansehen. Wir werden auf *Rose's* Untersuchungen zurückkommen. Nachdem schon früher *Davy*, *Clarke*, *Stromeyer*, *Marcet* u. A. den Quarz geschmolzen, ist dies neuerdings mittelst des Knallgasgebläses *Gaudin* und *Ch. St. Claire Deville* gelungen. Diese Kieselsäure ist jedoch amorph. — *Reinsch* fand (Jahrb. f. pract. Pharm. XV, 146) in einer Glassorte weisse, erhabene Puncte, welche sich unterm Mikroskope als Gruppen kleiner Krystalle von $\frac{1}{25}$ — $\frac{1}{50}$ Linie Durchmesser zu erkennen geben, die meisten als regelmässige, sechsstrahlige Sterne angeordnet, ähnlich den gezweigten Schneekrystallen, andere als von scharfen Karten begrenzte Nadeln. Die von *Reinsch* aufgestellte Vermuthung, dass es Quarzkrystalle seien, entbehrt aber jeglicher Begründung.

Diese Abweichung der Kieselsäure aus der Schmelz-

reihe — wir haben aber schon angeführt, wie *Delesse* darauf aufmerksam gemacht habe (Bull. soc. géol. [2] XV, 743), dass die Folge des Festwerdens der Mineralien in den Gesteinen nicht die ihrer Schmelzbarkeit sei — hat *Fournet's* Theorie der „surfusion" hervorgerufen (Compt. rend. XVIII, 1050 ff.), welcher (ebend. 1052) es nur eine Theorie von Liebhabern nennt, gebildet nach einzelnen Stücken, aus denen man alles folgern könne, was man wolle, wenn man aus den Einschlüssen des Quarzes auf eine spätere, nicht auf feurigem Wege Statt gehabte Bildung desselben schliessen wolle — und fragt, wodurch manche Krystalle und krystallinische Gebilde so lange hätten schwebend erhalten werden können, bis sie von Kieselmasse umhüllt wurden. — Ausser von denen, welche bei der Granitbildung das Wasser zu Hilfe nehmen, sehen wir diese Lehre namentlich von *Bischof* (a. a. O., besonders II, 1292 ff.) bestritten — wie auch *Durocher* (Compt. rend. XX, 1275) den wohl 1000° betragenden Unterschied in der Schmelzbarkeit zwischen Quarz und Feldspath hervorhebt, welch' ein Unterschied zwischen Schmelz- und Erstarrungspunct wohl nicht bestehen könne.

Der neueste Angriff gegen den Plutonismus des Granits und gegen die pyrogene Natur der Bergkrystalle u. s. w. ist von *H. Rose* ausgegangen. Derselbe stützt (Poggend. Annal. CVIII, 1 ff.) sich namentlich auf die Abweichungen im specifischen Gewichte der verschiedenen Arten der Kieselsäure. Es gebe deren zwei bestimmt verschiedene Zustände. In dem einen habe sie das spec. Gewicht 2,6, im andern das von 2,2 bis 2,3. Die Kieselsäure von der Dichtigkeit 2,6 finde sich nur krystallisirt, sowie mehr oder weniger krystallinisch dicht, während die Kieselsäure vom spec. Gewicht 2,2 nur im amorphen Zustande erscheine. Krystallisirte Kieselsäure bilde den Bergkrystall, den Quarz, den Amethyst, den Sandstein, sowie auch den Sand. Dazu komme im dichten (krystallinischen) Zustande der Chalcedon, der Chrysopras, der Hornstein, der Feuerstein, manches versteinerte Holz u. s. w. Krystallisirte und dichte Kieselsäure stimmen ausser im specifischen Gewichte auch

in den übrigen physikalischen und chemischen Eigenschaften fast ganz genau überein. Die etwaigen Unterschiede rühren nur davon her, dass die krystallinische Modification eben aus einem Aggregate kleiner Krystalle besteht. Dass letztere, wie z. B. im Feuersteine, nur auf nassem Wege gebildet sein könne, könne wohl von Niemand bezweifelt werden. Dass dies aber auch für die deutlich krystallisirte Kieselsäure gelte, könne aus vielen Thatsachen geschlossen werden, so aus den Versuchen *Senarmont's* (Annal. de chim. et de phys. [3] XXXII, 142) über die Bildung von Quarzkrystallen aus salzsaurer Kieselsäurelösung bei 200—300 °C. — aus denen *Becquerel's* (Compt. rend. XXXVI, 209) über krystallinische Kieselsäure, erhalten durch langsame Zersetzung kieselsaurer Kalilösung — aus denen *Daubrée's* (Annal. des mines [5] XII, 298) über die Einwirkung von überhitztem Wasser und seinen Dämpfen auf Glas — aus dem Vorkommen der krystallisirten neben der krystallinischen — aus dem Umstande, dass bisher weder die eine, noch die andere durch Schmelzung habe hergestellt werden können. Den Hauptgrund gegen einen früher geschmolzenen Zustand des Quarzes indessen findet *Rose* darin, dass derselbe durch Schmelzung in die Modification mit dem spec. Gewicht 2,2 übergeführt werde, wie sie z. B. der Quarz des Granits nirgends habe. Weder langsame Abkühlung noch anhaltende hohe Gluth vermöge darin etwas zu ändern. Versuche zeigten, dass letztere eine Umwandlung der krystallinischen in die amorphe auch ohne völlige Schmelzung zu bewirken vermöge. Auch die durch Zersetzung von Silicaten durch Säuren oder von Fluorkieselgas erhaltene Säure gehört zur amorphen Modification, ebenso die Kieselsäure der Infusorienpanzer, welche also auch auf nassem Wege entstehen kann. Die amorphe Art des Opals habe sich wahrscheinlich aus erhärteter Gallerte gebildet, während die dichtere Säure durch Concentration völliger Lösung hervorgehen mochte. Daher können beide zusammen vorkommen. Dies Verhalten des Quarzes hauptsächlich, dazu die Möglichkeit der Feldspathbildung auf nassem Wege, der Chlor-, Fluor- und Wassergehalt des

granitischen Glimmers (welcher dem pyrogenen, natürlichem und künstlichem, abgeht) dienen *Rose* als sprechende Beweise gegen den Plutonismus des Granits, wozu auch der Gehalt des im Gemenge vorhandenen Quarzes an organischen Stoffen kommt. Versuche haben dargethan, dass auch der bei nicht bis zum Uebergange des Granits in obsidianähnliche Masse fortgesetzten Schmelzung ungelöst zurückbleibende Quarz die Dichte des amorphen mit 2,3 annimmt und alle Eigenthümlichkeiten des letztern zeigt. Ferner führt *Rose* die Anwesenheit der beim Erhitzen verglimmenden Mineralien an, auf deren Anwesenheit auch *Scheerer* (Bull. soc. géol. [2] IV, 487) als auf einen Beweis gegen die rein plutonische Entstehungsweise des Granits verwies. Er meint, dass möglicher Weise die Bestandtheile des Granits nicht aus wirklicher, wässeriger Auflösung, sondern aus einer ursprünglich vorhandenen, vielleicht geschmolzen gewesenen Masse durch Einwirkung von Wasser und von anderen Agentien auf ähnliche Weise mit Hilfe von Wärme, auch von Druck gebildet seien, wie einige derselben wirklich von *Daubrée* dargestellt sind, eine Ansicht, wie sie u. A. schon von *Hunt* (Sillim. Amer. Journ. [2] XXV, 435) ausgedrückt worden. Nach den vorstehenden Bemerkungen führt *Rose* auch den plutonischen Ursprung anderer quarzhaltiger Gesteine, wie der Quarzporphyre und Trachyte an. — Wir erinnern uns nochmals an die von *Sorby* gemachten Untersuchungen. — Es ist unnöthig, weiter darauf hinzuweisen, wie auch von Andern für die Granitbildung — von *Poulett Scrope* auch für Lavenbildung — die Beihülfe des Wassers in stärkerem oder geringerem Maasse in Anspruch genommen worden ist, und wie namentlich noch kürzlich *Delesse* (Bull. soc. géol. [2] XV, 733) hervorgehoben hat, dass man dem Umstande bisher nicht gehörige Aufmerksamkeit geschenkt zu haben scheine, dass die Gesteine im Innern der Erde von Wasser durchdrungen seien und dadurch eine grössere oder geringere Bildbarkeit erlangen, nicht nur Thone, sondern auch kalkige und kieselige Gesteine, indem gerade die Kieselsäure einer von den Mineralstoffen sei,

welcher durch die Einwirkung von Wasser am Leichtesten erweicht werde, wie sich dies sogar an Kieselsteinen zeige. Auch sei der Quarzfels in dem Augenblicke, wo er gewonnen werde, leicht bearbeitbar, während er später sehr zäh werde. Er erinnert ferner an den Opal und an die von *Ebelmen* aus dem Kieseläther erhaltene Kieselsäure, welche sich dem Quarze mit dem Entweichen des Wassers immer mehr nähert. Auch die Ausbruchsgesteine erführen durch die Durchdringung mit Wasser eine Erweichung, wie namentlich auch der Granit zeige, zumal am Meeresstrande, wo er so erweicht sei, dass sich Seesterne und Bohrmuscheln in ihn eingraben können.

Für den Granit der Elvans, dessen Quarzkrystalle neben „fluid-cavities" zahlreiche „stone-" und „gas-cavities" enthalten, nimmt *Sorby* (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 485) einen feurigen Ursprung an, wie er für den Trachyt von Ponza, dessen Quarzkrystalle sich ähnlich zeigen, eine Temperatur von mindestens 356° C. berechnet. Der Uebergang vom Elvan zum gewöhnlichen Granite sei ein ganz allmäliger, wie es auch durch die mikroskopische Structur bestätigt werde. Der Quarz des Granits sei oft sehr reich an „fluid-cavities", so z. B. der in deutlichen Krystallen auftretende im Granite von St. Austel. Das Wasser in dem Granitquarze von Cornwall ergebe bei Rothgluth einen Gewichtsverlust von etwa 0,4 %, was etwa 1 % Masse entspreche. Das Wasser sei ein wirklicher Bestandtheil des Gesteins. Im Feldspath und Glimmer zeige sich nur eine geringe Zahl von „fluid-cavities". Ueber die chemische Beschaffenheit der Flüssigkeit ist schon oben Angabe geschehen. „Stone-cavities" seien nicht sehr entwickelt, ausser in Graniten, deren Structur sich einigermassen derjenigen der Elvans nähert. Auch der Feldspath enthält deren. Nicht minder umschliesst der Quarz auch „vapour-cavities". Die mikroskopische Structur der Granitmineralien sei also im Ganzen ähnlich derjenigen der in grosser Tiefe gebildeten und in vulcanischen Auswürflingen auftretenden Mineralien. Es habe zugleich feurige Schmelzung, wässerige Lösung und

gasige Sublimation Statt gefunden. Bei den grobkörnigen, quarzreichen Graniten möge allerdings der Einfluss des Wassers ein grösserer gewesen sein, so dass es unmöglich werde, eine Grenze zu ziehen zwischen ihnen und den Ganggraniten, in denen aller Wahrscheinlichkeit nach die Gemengtheile aus wässeriger Lösung sich ausschieden, ohne dass dabei eine wirkliche, heisse Schmelzung mitwirkte. Das Wasser, welches in grosser Tiefe mit völlig geschmolzenen Gesteinen zusammenkomme, löse nicht diese auf, sondern werde von ihnen aufgelöst, entweder chemisch als Hydrat, oder physikalisch als Gas; wie letzteres schon von *Angelot* (Bull. Soc. géol. XIII, 178) angenommen. Gieng das Gestein beim Abkühlen in wasserfreie Glieder über, so wurde das Wasser frei und bei genügendem Drucke eingeschlossen. *Sorby* gelangt zu dem Schlusse, dass Elvans und Granite bei einer dunklen Rothgluth fest wurden, und dass dabei der Druck 18000—78000 Fuss des Gesteins betragen habe. Er schliesst sich sonach im Ganzen den Ansichten *Poulett Scrope*, *Elie de Beaumont* und *Scheerer* an, welche bereits dem Wasser eine wichtige Rolle zusprachen. — Die Frage scheint mir aber noch beantwortet werden zu müssen, ob ein Gestein, welches sich in solchen Tiefen auf die eben angegebene Weise verhalten mochte, die Kraft besessen, die „fluid-cavities“ zu erhalten, als es empordrang? Müssen wir desshalb annehmen, dass der Granit als feste Masse und bereits genugsam abgekühlt, um die Expansivkraft des Wassers zu bewältigen, gehoben sei? — was doch bei den Gangmassen wegen ihrer oft beträchtlichen Dünne noch schwerer zu begreifen wäre, als ein Eindringen in geschmolzenem Flusse nach rein plutonischem Muster — oder ob die Massen, zu denen wir jetzt gelangen können, einst unter so mächtiger Bedeckung (selbst etwa bei theilweiser Sublimation der Gesteinsmasse durch Meerwasser) erkaltet seien, dass das Wasser nicht entweichen konnte, und ob bereits so viel von dieser Bedeckung zerstört sei? — *Sorby* erinnert bei Besprechung der Grösse des Druckes an den, welchem die Lava in manchen Fällen ausgesetzt sei. Da möchte ich an

die Schilderung erinnern, welche *B. Davis* (Edinb. New Philos. Journ. New ser., X, 94) von dem grossen Ausbruche des Mauna Loa auf Hawaii am 23. Januar dieses Jahres (1859) gegeben. Danach sprang die Lava aus dem Krater in einem beständigen Strahle, „gleich den Abbildungen des Geysers in den Schulgeographien", zu Zeiten schwach, aber im Allgemeinen bis zu einer der Basis des Kraters gleichkommenden Höhe, und bei besonders lebhafter Thätigkeit wie eine Rackete und als mächtige Pyramide bis zur doppelten Höhe (800—1000 Fuss), wobei zugleich ungeheure Ballen rothglühender Masse mit empor gerissen wurden. Eine Rauchsäule stieg dazu beständig bis zu etwa 10000 Fuss Höhe; Dämpfe aber konnten nicht bemerkt werden, weder vom Krater, noch von der fliessenden Lava ausgehend, ausser wo letztere auf Bäume und andere Pflanzenstoffe stiess.

In den im Vorhergehenden aufgeführten Versuchen *Sénarmont's* und *Daubrée's* ist das mehr oder minder glückliche Bestreben angedeutet, Kieselsäure bei Gegenwart von Wasser zum Krystallisiren zu bringen. Freilich geschah dies hier unter Mitwirkung von Wärme. Dass — wenn auch viele Bemühungen, dies künstlich ohne letztere zu Wege zu bringen, ohne Erfolg geblieben sind — es der Natur möglich sei, Krystalle von Quarz unter Umständen zu schaffen, wo eben nur das Wasser als Vermittler auftreten konnte: dafür Beispiele vorzubringen, dürfte überflüssig sein, während auf der andern Seite kein Anstand genommen werden kann, aus dem wirklichen Vorkommen von Kieselsäure in heissen Wassern die Annahme eines in vielen Fällen möglichen Absatzes aus solchen anzuerkennen, wenngleich hier und da ein Nachspuken plutonistischer Ansichten heisses Wasser und Druck eine Rolle spielen lässt, wo ihnen dieselbe wohl nicht zukommt, wenn z. B. *Sartorius v. Waltershausen* (Ueb. d. vulkan. Gesteine in Sicilien u. Island, 325) sagt, dass die Krystallhöhlen der Alpen meist mit der ursprünglichen Bildung des Urgebirges nichts gemein haben, sondern ohne Zweifel später aus dem Granite als Kieselgallerten abgeschieden, „die wahrscheinlich durch heisses

Wasser unter hohem Druck erzeugt wurden, ähnlich wie man in Island diese Bildungsweise bei den heissen Quellen noch bis zum heutigen Tage beobachten kann". Ich wenigstens vermag der Vorstellung nicht recht Raum zu geben, dass den Granit später heisse Quellen und in solchem Maasse durchtränkt hätten, um in den Höhlungen desselben Krystalle von oft so riesiger Grösse abzusetzen.

Ob nun die Kieselsäure in völliger Lösung oder nur als Gallerte zugeführt wurde? Dass sie in ersterer Weise bewegt werden kann, ist gewiss; ebenso, dass sich die durch Ausscheidung erzeugte Gallerte, zumal im Augenblicke des Ausscheidens, bei Gegenwart der hinreichenden Wassermenge lösen kann, wobei auch die Anwesenheit von Kohlensäure förderlich ist. In Bezug auf die Löslichkeit der Gallerte möchte ich hier nur noch an die Versuche von *Maschke* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. VII, 438) erinnern, wonach aus Wasserglas erhaltene und möglichst gereinigte Gallerte, in verschlossenen Gefässen längere Zeit in einem Wasserbade erhitzt, nicht nur bei Wasserzusatz sich völlig löst, sondern sogar auch ohne diesen sich von selbst verflüssigt, so dass eine solche verflüssigte Gallerte 2,49 % Kieselsäure enthält. Durch freiwilliges Abdunsten wurden allerdings nur Massen ähnlich dem edeln Opale erhalten. Diese Lösung der Gallerte mahnt daran, dass *H. Davy* (Ann. de chim. et de phys. XXI, 140) schon es für sehr wahrscheinlich hielt, dass unter starkem Drucke bei hoher Temperatur ein flüssiges Kieselsäurehydrat bestehen könne, welches, ähnlich andern Flüssigkeiten, kleine Mengen atmosphärischer Luft enthalte. Diese Annahme genüge zur Erklärung des Vorkommens von Wasser in Bergkrystallen und Chalcedonen.

In der That ist eine Entstehung der Krystalle des Quarzes aus gallertigen, opalartigen Massen vielfach behauptet worden, wie *Fuchs* ja für den Satz, dass alle Körper, welche krystallinisch gebildet sind, vorher flüssig gewesen sein müssen, (üb. d. Theorien der Erde, den Amorphismus fester Körper und den gegenseitigen Einfluss der Chemie und Mineralogie, 8) den setzen will: „dem krystallinischen Zu-

stande muss immer der amorphe vorausgehen". Er vermuthet, dass namentlich auch die grossen Strahlenkeller in der Schweiz mit ihren Einschlüssen aus opalartigen Massen entstanden seien. — Auch *Breithaupt* nimmt an verschiedenen Stellen seiner Paragenesis nicht nur eine Umwandlung opalartiger Massen zu dichtem Quarze an, sondern schliesst auch die Möglichkeit eines einst weichen Zustandes der Krystalle nicht aus.

Wir finden uns hier wieder auf einem streitigen Felde. Es liegt eine ganze Reihe von Nachrichten vor, bei denen nicht nur auf eine solche einst weiche Beschaffenheit der Krystalle vermuthungsweise hingedeutet wird, sondern manche sprechen sogar von wirklichem Auffinden weicher Massen, von Quarz sowohl, als namentlich auch von Kalkspath, oder von der Beobachtung der Krystallbildung aus Flüssigkeiten.

Schon im Eingange ist etwas der Art nach *G. Leonhard* (a. a. O. 154) mitgetheilt worden. Hierher gehören ferner unter andern die Angaben von *Gassendus* (Wallerius, Min., p. 123), *Block* (Beschäft. d. Berlin. Ges. Naturf. Freunde, IV, 1779, 439), *Repetti* (Sopra l'Alpe Apuana ed i marmi di Carrara, 1820, 117 ff.), *Bournon* (Minéral., II, 33), *Northrop* (Amer. Journ. VIII, 283), *Gerhard* (a. a. O. 10), *Breithaupt* (Paragen., 11), *Daubrée* (Annal. des mines [5] XIII, 236), *H. Müller* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. II, 17), *Brewster* (Trans. Royal Soc. Edinb. XX, 547 ff.).

Die Angaben über das Vorkommen weicher Massen in dem Marmor von Carrara wurden schon von *Spallanzani* in einem Briefe an *Bonnet* vom Jahre 1784 (Atti della Società Italiana. T. II, parte II) bezweifelt, wogegen freilich *Repetti* (a. a. O. 123) Widerspruch erhebt. Aber auch *Bischof* erklärt sich (a. a. O. II, 1282) gegen einen Theil dieser Angaben, während ihm (ebend. 1279) doch das wiederholte Auftauchen solcher Nachrichten nicht verstattet, an stete Mystification zu glauben, wohingegen *Volger* (Stud. z. Entwicklungsgesch. d. Min., 162) sich entschieden für die Unmöglichkeit solcher Zustände ausspricht.

Bischof folgert (a. a. O. II, 1279), dass sowohl jene

weichen kieseligen Massen, als die in Drusenräumen vorkommenden Quarzbildungen sich unmöglich aus einer Flüssigkeit gebildet haben können, womit ein einziges Mal die hohlen Räume erfüllt worden waren; denn dafür sei, im Verhältnisse zum Volumen dieser Räume, ihre Masse viel zu gross, und die Löslichkeit der Kieselsäure viel zu gering. In den Mandelsteinen seien ja bekanntlich gar nicht selten die Drusenräume ganz oder fast ganz mit den kieseligen Bildungen erfüllt. Verdunstet das Wasser im Drusenraume eben so schnell oder noch schneller, als es in ihn tropft: so geht die aufgelöste Kieselsäure in der kürzesten Zeit in den festen Zustand über. Verdunstet aber das Wasser langsamer: so scheidet sich die Kieselsäure, wenn es dazu kommt, in der wässrigen Flüssigkeit aus. Zum Austrocknen der ausgeschiedenen Kieselsäure kann es unter den vorausgesetzten Bedingungen, dass mehr Wasser zutropft, als verdunsten kann, natürlich nicht kommen; es sei denn, dass sich die Zuführungscanäle durch Absatz von kieseligen Bildungen verstopfen. Danach könne es nicht befremden, in Höhlenräumen Flüssigkeiten mit weichen Kieselsäuremassen, oder milchige Flüssigkeiten zu finden. Da in solchen Räumen, in den kein oder doch nur ein sehr beschränkter Luftwechsel Statt findet, die Verdunstung nur äusserst langsam vor sich gehen kann: so werde beim Oeffnen derselben und in freier, warmer Luft durch die nunmehr rasch eintretende Verdunstung die weiche Masse erhärten. Sei in einer solchen Flüssigkeit krystallisirbare Kieselsäure aufgelöst, und habe sich die Auflösung durch Verdunstung nach und nach bis zur Sättigung concentrirt: so werden begreiflicher Weise beim Oeffnen der Druse Bergkrystalle ebenso herauskrystallisiren, wie irgend ein in Wasser gelöstes Salz unter ähnlichen Umständen krystallisirt. Ein bloss milchiger Zustand einer Flüssigkeit in Drusenräumen zeige schon den Sättigungszustand an. Die darin schwebenden Kieselsäuretheilchen seien aber höchst wahrscheinlich amorph und geben daher nach dem Eintrocknen entweder Chalcedon oder Opal. Sei aber neben dieser amorphen Kieselsäure auch krystallisirbare

vorhanden, so werde, wenn die Flüssigkeit an die Luft komme, durch die raschere Verdunstung jene sich verdichten und diese herauskrystallisiren. Die Bildung der schönen Bergkrystalle rührt von einer äusserst langsamen Verdunstung des Wassers her.

Ueber die Bildungsweise der Ausfüllungen der Mandeln und Drusen wollen wir hier hinweggehen, indem wir nur auf die Bemerkungen von *Haidinger*, *Nöggerath*, *Kenngott*, *Bischof*, *Breithaupt*, *Delesse*, *Volger* u. s. w. hinweisen, sowie auf den Wassergehalt der Enhydri von Vicenza (den z. B. schon *Fougeroux de Bondaroy* [Hist. de l'acad. roy. des sc. Avec les Mém. de Mathém. et de Phys. Année 1776, p. 681] bespricht, wobei er angiebt, in einem solchen Hohlraume, aus dem das Wasser verschwunden, eine zierliche Krystallisation gefunden zu haben), der Jaspiskugeln von Kandern in Baden (*G. Leonhard*, a. a. O. 142), mancher Geoden im Kalke von Couson an der Saône (*Bournon*, Traité de minér., II, 32). Doch möchte ich noch die Vorstellungsweise nicht unerwähnt lassen, welche sich *Le Camus* (Nouv. mém. de l'acad. de Dijon. I. sem. 1783, 27) gemacht hat, dass nämlich die Hohlräume, in denen sich die Bergkrystalle bilden, mit der Aussenwelt durch Spalten und Risse in Verbindung stehen, so dass auf diesem Wege Luft und Wasser eindringen können. Der Bergkrystall halte, wie alle Salze, sein Krystallisationswasser lange fest und trockne um so rascher, je näher dem Ausgange solcher Spalten und der Einwirkung der Luft er angeschossen sei. Was von den Drusenräumen gilt, gilt im Allgemeinen auch von den Gängen. Es kann hier nicht am Platze sein, über die verschiedenen Gangtheorien zu verhandeln, sondern es soll nur einfach ausgesprochen werden, dass denen ein entschiedener Vorzug gegeben wird, welche das Wasser als Träger der Mineralstoffe annehmen, sei es in einer einzigen Zuflussperiode, sei es, wie viele Gangbildungen zeigen, mit häufigerem Wechsel des Absatzes. Für den hier zu betrachtenden Gegenstand ist es auch mehr oder minder gleichgiltig, ob man die Gewässer von unten aufsteigen lässt, und

dazu mit erhöhter Temperatur — oder von oben, sei es auf geradem Wege längs der Wandungen hernieder, sei es auf weiterem, erst noch durch die Nebengesteine hindurch, von diesen ihren Stoffgehalt entlehnend, wie es denn, in Anbetracht des Quarzes, bemerkt worden ist, dass Quarzgänge nur in kieseligen Gesteinen auftreten, wozu es sehr gut passt, was *Zincken* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. III, 231) von dem Birnbaumer Zuge bei Neudorf am Harze berichtet, wo eine porphyrartige Gangmasse mit einer thonschieferartigen gleichsam zusammengeknetet ist. Dieselbe werde von Gangtrümmern durchsetzt, welche gleichmässig beide Gemengtheile durchsetzen, also erst entstanden sein können, als dieselben schon verbunden und fest geworden waren. Wo die Trümmer sich im Thonschiefer befinden, seien sie von krystallinischem Quarze ausgefüllt, welcher senkrecht auf den Seitenrändern aufgesetzt sei und desshalb an der Grenze mit dem Porphyrgesteine, wo die Trümmchen etwas mächtiger, zum Theil nicht ganz zu deren Ausfüllung beigetragen habe. Wo die Trümmer das porphyrartige Gestein durchsetzen, seien sie mit Bleiglanz ausgefüllt, welcher auch in den aus Quarz bestehenden Theil da eindringe, wo dieser offene Räume darbiete. *Zincken* erblickt hier mit Recht eine auf wässerigem Wege von der Seite her bewirkte Ausfüllung. — Bei *Rossmässler* (Das Wasser, 353) findet sich die Angabe, dass eine Quelle von San Miguel del Fay in Catalonien hineingelegte Gegenstände alsbald mit einer Rinde kleiner Quarzkrystalle überkleide.

Der anerkannten Beispiele für Bildung von Quarzkrystallen auf wässerigem Wege sind so viele, dass es unnöthig ist, deren mehrere hier beizubringen. Dass jene nicht nur auf Gang- und Klufträumen Statt gehabt, sondern auch porphyrartig in Gesteinen, namentlich thonigen: das sahen wir oben z. B. in den Krystallen mit Wassereinschluss aus dem Verwitterungsthone des Granits von Elba, an den mit Schwefel aus einem Mergel von Pforzheim; das zeigen die Sandsteine mit Quarzkrystallen, der von *Breithaupt* (Paragen., 27) erwähnte Mergel aus der Gegend von Pösneck u. s. w. Ich

erwähne nur noch den von *Ehrenberg* beschriebenen (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XI, 20) natürlichen Kieselsand, welcher zur Bereitung des feinen venetianischen Glases dient. Unter dem Mikroskope erkennt man ihn als aus mehr oder minder vollkommen ausgebildeten Quarzkrystallen bestehend, welche häufig die doppelte sechsseitige Zuspitzung besitzen. Hierbei erinnerte *Ehrenberg* an einen frühern, von ihm und *Hemprich* auf der Reise nach der Ammons-Oase in Libyen gemachten Fund, bestehend in einem mürben Lehme, aus welchem sich ein Pulver noch weit feinerer Quarzkryställchen (meist kaum $^1/_{96}$ par. Linie lang, grössere selten über $^1/_{48}$ par. Lin., sehr viele weit-kleinere etwa $^1/_{576}$ par. Lin.) ausschlämmen liess. Der venetianische Sand ist weit gröber, als der africanische, (bis zu $^1/_{15}$ par. Lin. Länge). Vielleicht stamme auch der venetianische Sand aus einer thonigen oder kalkigen Masse her, in welcher er sich gebildet haben muss.

Was die Auflösung der Kieselsäure anbelangt — *H. Rose* (Poggend. Annal. CVIII, 23) lässt aus der völlig gelösten Bergkrystall, Feuerstein, Chalcedon, aus der nur gallertigen Opal hervorgehen, -- so möchte ich nur noch in Erinnerung bringen, dass, wie *Daubrée* in manchem seiner Versuche, auch für die Bildung des Quarzes sich der flüchtigen Chlor- oder Fluorverbindungen bedient hat, einst die Flusssäure eine Rolle für die Quarzbildung auf wässerigem Wege gespielt hat. So spricht *G. Wilson* (Transact. Royal Soc. Edinb. XX, 487) die schon von *Bryson* und *H. Buchanan* unbestimmter angedeutete Ansicht klarer aus, dass ein grosser Theil der Kieselsäure, welche als Quarz, Chalcedon, Opal, Sinter u. s. w. auftritt und gewöhnlich für einen Absatz aus wässerigen oder alkalischen Lösungen erklärt wird, eben durch die Zersetzung von Fluorsilicium durch Wasser entstanden sein, oder sonst mit Fluor als Lösungs- oder Fortführungsmittel in Verbindung stehen möge. — Ferner findet sich auch (Amer. Journ. VIII, 282) die Vermuthung ausgedrückt, dass die häufige Auffindung eines Gehalts an Fluorwasserstoff in verschiedenen Mineralien die Vermuthung erregen könne, es möge durch dieses Mittel die Lösung erdiger

Stoffe bewirkt worden sein, obgleich es nicht leicht einzusehen wäre, wie jene die Auflösung eines Minerals erleichtern konnte, in welchem sie einen wesentlichen Bestandtheil bildet. — Dagegen hielt *Dolomieu* es (Journ. des mines, VIII, Nr. 22, 53 ff.) zur Krystallisation des Quarzes einer Auflösung nicht für bedürfend; er glaubte, die Natur bediene sich eines Lösungsmittels nur, die Krystalle wieder zu zerstören. — Erinnern wir uns hier an *Alb. Müller's* Mittheilung über die hohlen Räume mit völlig glatten Flächen, welche in grössern Quarzkrystallen sich so befanden, dass sie sich nach aussen öffneten.

Wir haben uns lange bei der Vorfrage über die Bildung des Quarzes überhaupt aufgehalten. Gehen wir jetzt zur Betrachtung der Einschlüsse des Quarzes selber über.

Vor Allem würde dabei wohl die Aufmerksamkeit auf die Umhüllung früherer Quarzkrystallbildungen durch spätere zu richten sein. Ich meine, dass sich Niemand dem Gedanken werde hingeben wollen, es habe Kieselsäure in feurigem Flusse über schon fertige Krystalle hinwegfliessen können, ohne dass diese durch ihre jüngere Hülle hindurch ein abgeschmolzenes Ansehen zeigen würden. So hat denn auch nur die Ansicht ausgedrückt werden können, dass hier sprechende Beweise für die Zuführung der neuern Ueberkleidungen vorlägen; man sehe z. B. *G. Leonhard* (a. a. O. 150), *Gadolin* (Verhandl. d. russ. kais. min. Ges. zu St. Petersb. Jahrg. 1855—56, 179) u. s. w. Wo nun aber gar noch Zwischenlagen vorkommen, talkige, chloritische, kiesige, welche alle durch höhere Wärme verändert werden, bleibt auch nicht der entfernteste Grund übrig, eine solche bei der Bildung der Krystalle mitthätig zu meinen.

Der Quarz lagerte sich aber auch über andere Mineralien ab, wie z. B. über Flussspath, über Kalkspath, lagerte sich dabei auf nassem Wege ab. Oft sind diese Hüllen hohl, nur hin und wieder Reste des früher vorhandenen Körpers enthaltend — oft schreitet die Ausfüllung mit Quarz fort. Zur erstern Abtheilung gehören auch hohle Würfel, wie *Phillips* erwähnt (Mineralogy, 1823, 7), wahrscheinlich von

ehemaligem Flussspath herrührend, welche aus kleinen Quarzkrystallen bestehen und fast ganz mit Wasser gefüllt sind. In ähnlicher Weise führt *Freiesleben* (Magaz. f. d. Oryktogr. v. Sachsen II, 107) Pseudomorphosen von Quarz nach Kalkspath an, welche bisweilen nur aus einer dünnen Rinde bestehen und Luft und Wasser enthalten. — Auch möchte ich hier ein Vorkommen erwähnen, welches sich den Schalenbildungen und Pseudomorphosen zugleich anschliesst. Es sind die, bereits unter Flussspath aufgeführten, Haubenkrystalle von, in Quarz umgewandeltem Flussspathe, welche nach *Rivière* zwischen Boufferé, Montaigu und Viellevigne in der Vendée gefunden werden.

Das Wasser in den eben bezeichneten Pseudomorphosen leitet uns ferner auf den Einschluss tropfbarer, so wie luftförmiger Körper in den Krystallen, hauptsächlich denen des Quarzes.

Dass diese Merkwürdigkeit schon früh Aufmerksamkeit erregte, beweisen *Claudian's* sieben Epigramme (56—62) „de crystallo, cui aqua inerat“ und zahlreiche Anführungen dieses Einschlusses, obgleich sich auch Zweifel über die Wirklichkeit desselben geäussert haben, wie durch *Bertrand.*

Wir begegnen oft dem Ausdrucke, dass gerade der Einschluss von Wasser für die Bildung des Quarzes — in diesem war er meist nur bekannt — auf wässerigem Wege spreche.

Wir finden eine Abhandlung von *Le Camus* (Nouv. mém. de l'acad. de Dijon, pour la partie des sciences et arts. I. Sém. 1783, 21 ff.) über diesen Gegenstand. Derselbe glaubt der Erste zu sein, welcher ihn behandle, wenn auch schon *Bomare* und *Targioni* die „enhydri“, wasserhaltigen Achatmandeln, aus Italien erwähnen, ohne jedoch ihre Entstehung zu besprechen. *Palissy* führe nur die Thatsache des Wassereinschlusses in Bergkrystall an, welche später von *Bertrand* (Dictionnaire des fossiles, 305) geleugnet sei. *Le Camus* stellt den Satz voran: „Alle Bergkrystalle, Salze u. s. w. bilden sich, wie man weiss, in einem wässerigen Mittel, wenigstens gemäss dem, was sich unter unsern Augen

bei der Krystallisation der letztern zuträgt.“. Durch Erschütterungen werde die Gleichmässigkeit der Krystallisation gestört; so auch in den Krystallkellern. *Le Camus* (a. a. O. 27) glaubt, dass die Hohlräume, in welchen sich die Bergkrystalle bilden, mit der Aussenwelt durch Spalten und Risse in Verbindung stehen, so dass auf diesen Wegen Luft und Wasser eindringen können. Der Bergkrystall halte, wie alle Salze, sein Krystallisationswasser lange fest und trockne um so rascher, je näher dem Ausgange solcher Spalten und der Einwirkung der Luft er angeschossen sei. Wären nun Krystalle neu gebildet, und wirke die Luft besonders auf ihre äussern Theile austrocknend, indem sich zugleich die Poren schliessen, so werde die „Transpiration“ gehemmt. Indem die allmälige Austrocknung erfolge, werde das Wasser immer mehr nach innen zusammengedrängt, bis kleine Anschwellungen mit Luftblasen entstehen. Schliesslich könne aber das Wasser auch gänzlich ausgetrieben werden. Uebrigens könne dies aber nur bei harten Körpern Statt haben; durch minder harte, wie Kalkspath, vermöge das Wasser leichter zu verdunsten. Daher habe man noch keinen Kalkspathkrystall, keine Kalkspathgeoden mit Wassereinschlüssen gefunden, obgleich in solchen Quarzkrystalle enthalten sein könnten, wie bei Die, Meulan und Remusat im Dauphiné, von denen selbst manche Wasser führen.

Collini beschreibt (Acta academ. Theodoro-Palatinae, VI, Pars physica. 1790. 304) einen Quarzkrystall mit einem Wassertropfen. Aus dem innern, trüben Zustande des Krystalls schliesst *Collini* auf eine plötzliche, gewaltsame Abscheidung aus der Flüssigkeit und auf eine gestörte Verdunstung der letztern, worin die Quarztheilchen schwammen. Durch mannichfache Umstände sei die gänzliche Verdunstung sowohl bei der Bildung, als später durch die natürliche Wärme der Atmosphäre verhindert worden. In Folge starker Winterkälte war das Wasser gefroren, der Krystall aufgespalten, und jenes darauf verdunstet.

Romé de l'Isle sagt (Cristallogr. II, 111), das Wasser und die übrigen Einschlüsse „sont une preuve sans réplique

que le Cristal de roche n'est point le verre de la nature, et qu'il s'est formé par la voie humide" — ähnlich wie auch *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs. Nach d. XII. latein. Ausg. von J. F. Gmelin. II, 22) — und bemerkt übrigens (ebend. 101, Note 78), die Wassertropfen befänden sich besonders in den Krystallen mit blättrigem Gefüge, was *v. Born* (Catal. méth. et rais. de la coll. de Mlle. E. de Raab, I, 35) bestätigt.

Glocker (Handb. d. Min. 87) hat die Einschlüsse von Wasser durch die Annahme erklärt, dass es bei solchen Krystallbildungen Anfangs an Stoff fehlte, und dass dann, wenn bereits Wasser die unausgebildet gebliebenen Vertiefungen eingenommen habe, durch Zufuhr neuen, krystallisirbaren Stoffes eine schnelle Ueberwachsung oder Ueberkrystallisirung über die noch unausgebildet gebliebenen Räume eintrat. — Dies ist wohl die angemessenste Erklärung.

Breislak dagegen brachte die Wassertropfen in Zusammenhang mit der Entwickelung von Gasen, deren Blasen beim Erstarren der Krystalle aus feurigem Flusse mit eingeschlossen wurden (Lehrb. d. Geol. übers. v. Strombeck, I, 542).

Auf die Versuche *H. Davy's* über die Natur dieser Einschlüsse ist bereits hingewiesen, sowie auf die von ihm aufgestellte Annahme, dass unter starkem Drucke und bei hoher Temperatur ein flüssiges — natürlich im plutonistischen Sinne — Kieselsäurehydrat bestehen könne, welches, ähnlich andern Flüssigkeiten, kleine Mengen atmosphärischer Luft zu enthalten vermöge; dass die Bildung von Krystallen unter solchen Umständen kein Beweis gegen, sondern gerade für die Lehre der Huttonianer, oder Plutonisten, sei. — *Berzelius* schloss (Jahresber. üb. d. Fortschr. d. phys. Wissensch. II, 211) aus *Davy's* Versuchen, dass die Erde ehemals eine höhere Temperatur als jetzt gehabt habe, dass aber dies Wasser nicht bei einer sehr hohen Temperatur eingeschlossen worden zu sein scheine, weil, wenn man die eigene Spannung des Wassers betrachte, schon z. B. bei + 90° (R.) die Luft über dem Wasser mit so viel Wasserdampf gemischt sein muss, dass, wenn der Raum auf die gewöhnliche Lufttem-

peratur abgekühlt wird, der Dampf sich auf $^1/_6$ seines Volums zusammenzieht.

Blum hebt (a. a. O. 65) hervor, dass die, Wasser einschliessenden Quarze auf denselben Lagerstätten am St. Gotthard vorkommen, wie solche, welchen Adular, Strahlstein, Talk u. s. w. eingewachsen; dass auf Elba dieselben Drusenräume dicht neben einander Bergkrystalle mit Wassertröpfchen und solche mit Turmalin enthalten, während bei Oisans statt des letztern auf Klüften im Diorit Epidot eingeschlossen. Es könne hier keine Verschiedenheit der Bildung Statt gefunden haben.

An den Einschluss von Flüssigkeiten, Wasser oder Naphthen, schliesst sich wohl zunächst die Betrachtung des Gehaltes an organischen Stoffen. Es möchte wohl kaum noch jemand mit *Breislak* behaupten, dass man aus dem Auftreten der Naphthatropfen folgern müsse, dass an den Stellen, wo der Quarz aus dem feurigen Flusse anschoss, Naphtha habe bestehen können. Berichtet doch *Wagner* (Not. üb. d. Min. Sammlung des Herrn v. Crichton, 80), dass man nach dem Brande von Moskau die Amethystkrystalle dieser Sammlung trübe und entfärbt gefunden habe. Auch der Vestan, *Jenzsch's* triklinoedrischer Quarz aus den Melaphyren und Melaphyrmandelsteinen, welcher das spec. Gewicht 2,649, auf die grösste Dichtigkeit des Wassers bezogen, besitzt, verliert (Poggend. Annal. CV, 327) schon beim Erhitzen über der einfachen Spirituslampe seine bräunliche Farbe. — Uebrigens leitete u. A. schon *Le Camus* (Nouv. mém. de l'acad. de Dijon. I. Sém. 1783, 27) die Farbe der Rauchquarze von bituminösen Stoffen ab, welche während ihrer Bildung den Boden der Krystallkeller bedeckten; und *Delesse* findet es (Bull. soc. géol. [2] XV, 770) ganz natürlich, dass der Quarz des Granites es ist, welcher von den in der Gesteinsmasse befindlichen organischen Stoffen gefärbt wurde, da diese, als leicht flüssig, an den zuletzt erstarrenden Gemengtheil, eben den Quarz, treten mussten, so dass hierin ein Beweis mehr für die nicht plutonische Bildung gegeben wird.

Auch der Einschluss fremder, fester Körper ist schon

häufig als Beweis für die wässerige Quarzbildung hingestellt. So von *Linné* (Natursyst. des Mineralreichs. Nach der XII. latein. Ausg. von J. F. Gmelin. II, 22), von *Wallerius* (Mineralsyst.. hgg. v. Leske, I, 229—230) von *Romé de l'Isle* (Cristallogr. II, 110), von *Scheuchzer* (Herb. diluv. 43, tab. IX, fig. 2), welcher freilich Gras, Stroh, Moos u. s. w. darin zu erblicken glaubte, wie auch sonst noch geschehen, von *Bertrand* (Dictionn. oryctolog. univers. I, 180). Aber auch Neuere huldigen dieser Anschauungsweise. So bezeichnet z. B. namentlich *Sénarmont* (Ann. de chim. et de phys. [3] XXXII, 142) diese Einschlüsse des Quarzes als „natürliche Zeugen“, „Prüfsteine“ seines wässerigen Ursprungs. Auch die drei haarlemer Arbeiten sprechen dafür, und ich habe bisher dieser Ansicht mich angeschlossen.

Wir haben hier zweierlei zu betrachten, die Natur der eingeschlossenen Körper selbst, und dann die Art des Verwachsenseins.

Es finden sich unter den eingeschlossenen Körpern solche, bei denen ihr chemischer Bestand dafür spricht, dass sie überall nur auf wässerigem Wege gebildet sein können. Es sind dies wasserhaltige Mineralien, Oxydhydrate, gewässerte Silicate, darunter Zeolithe. Für viele Mineralien stimmt man mit grösserer oder geringerer Uebereinstimmung ebenfalls für hydrogene Entwicklung. Dazu gehören die Schwefelverbindungen. Kalkspath, Bitterspath, Flussspath, Baryt haben in zu vielen Fällen die Möglichkeit oder Nothwendigkeit ihres Ursprungs auf wässerigem Wege dargethan, als dass man sich nicht veranlasst sehen sollte, auch hier dergleichen anzunehmen. Es wären nur die wasserfreien Silicate noch übrig, welche Zweifel erregen könnten — denn selbst den Schwefel, der anderwärts mittelbar oder unmittelbar durch Sublimation sich bilden kann, wird man nach seinem Einschlusse in Quarzkrystalle eines Mergels bei Pforzheim nur als Zersetzungsproduct von Schwefelwasserstoff oder Schwefelsäure auf nassem Wege ansehen können. Es würde zu weit führen, hier alle Beweise dafür zu wiederholen, dass einzelne als wirklich auf wässerigem Wege gebildet ange-

sprochen werden müssen, sei es in unmittelbarer Bildung, sei es als Umwandlungserzeugnisse aus andern Mineralien, dass für andere alle Umstände darauf hindeuten, dass sie denselben Weg genommen, wenn wir sie in Gesteinen finden, denen plutonische Einflüsse fern geblieben sein müssen, wenn man solche nicht mit Gewalt bloss durch die plutonistische Brille anschauen will. Dazu kommt eben auch noch die Verbindung mit der freien Kieselsäure, welche geschmolzene Silicate nicht so würden haben aufrecht erhalten können, was auch für die andern Einschlüsse gilt. Um noch der wasserfreien Metalloxyde zu gedenken, so spricht ihr theilweises Vorkommen als Pseudomorphose nach andern Mineralien, wäre selbst sonst nichts, auch bei ihnen für mögliche wässerige Entstehung. So sehen wir auch den Eisenglanz und sogar in Versteinerungen, auf dessen Vorkommen als Sublimationsproduct der Vulcane man so hohes Gewicht gelegt hat, und *Volger* stellt in seinen Studien zur Entwicklungsgeschichte der Mineralien auch die Titanerze als Umwandlungserzeugnisse dar, wie auch *Bischof* — auf den für diese Fragen besonders zu verweisen — dies (a. a. O. II. 2037, 2097 etc.) thut.

Gehen wir auf den Einschluss über, so hätte man, um *Breithaupt* (Vollständ. Handb. d. Min., III, 867) zu folgen, zu unterscheiden: 1) solche, welche überwachsen werden, z. B. Turmalin, 2) solche, welche sich aufgelagert hatten als der Quarz erst klein gebildet war, und wobei die Bildung des Quarzes in Perioden fällt, z. B. Eisenkies, 3) solche, welche als jüngste Gebilde im Quarze porphyrartige Ausscheidungen sind, z. B. Carbonites. *Breithaupt* sucht (Paragen. 18) den letztern Gegenstand weiter auszuführen. Er führt an, dass *Werner* angenommen habe, dass bei den Porphyrgesteinen die in Krystallen und krystallinischen Körnern in einer Hauptmasse sitzenden Mineralien früher gebildet gewesen sein möchten, als diese Hauptmasse. Er selbst bringt dagegen eine Reihe von Beweisen dafür, dass die porphyrartig eingestreut vorkommenden Mineralien, mit geringerer Ausnahme, neuerer Entstehung sein müssen, als ihre Hauptmasse, in der

sie schwimmen. Doch passen diese Beweise nicht völlig hierher. So lautet der erste: Es giebt Krystalle, welche Kerne derjenigen Masse einschliessen, in welcher sie schwimmen. Wohl mag dies der Fall sein in den angebrachten Beispielen — z. B. grösseren Rhomboedern des Carbonites brachytypicus, welche im tiroler Talkschiefer liegen und nicht selten Blättchen desselben Talkes einschliessen; den Leucitkrystallen mit ihren bekannten Einschlüssen; Pegmatolithzwillingen von Elnbogen in Böhmen, nicht nur Phengitschuppen und Quarzkörner, sondern auch Kerne von Granitmasse selbst umhüllend, — wohl bei den in geschichteten Gebirgen neugebildeten Krystallen — z. B. Eisenkiesen, Gypsen, Quarzen — u. s. w. Wo es sich aber um Krystalle und ihre Einschlüsse handelt, welche auf Drusen und Gängen entstanden sind, möchte man nicht überall von einem absolut jüngern Alter der Einschlüsse reden dürfen, sondern eingestehen müssen, dass die Periode ihrer Bildung mehr oder minder noch mit der des einschliessenden Krystalls zusammenfalle. Einen guten Beleg dafür bietet die Verbindung zwischen Quarz und Zinnstein von Zinnwald, wie ich sie beim Einschlusse des Zinnsteins in Quarz beschrieben habe. Man sieht, dass sich Zinnstein schon bestehendem Quarze aufgelagert habe, und dass dieser beim Fortwachsen jenen nur dann völlig umhüllte, wenn die Zufuhr an Kieselsäure gross genug war, dass aber selbst dann oft diese sich aufgethürmt habe, ohne sich über jenem zu vereinigen. Oder man wird doch nicht etwa sagen wollen, der Zinnstein habe sich eingefressen und den Quarz systematisch krystallographisch ausgenagt. Uebrigens wird auf die durch Auflagerung fremder Stoffe hervorgerufenen Störungen in der Ausbildung der Krystalle zurückzukommen sein.

Auf den ersten, von *Breithaupt* angeführten Fall, dass der Quarz andere Krystalle überwachse, braucht wohl nicht viel eingegangen zu werden. Er liegt zu sehr in der Natur. Wenn Quarz sich überhaupt auf nassem Wege zu bilden vermochte, so konnte er auch bereits vorhandene Gebilde, die schon festsassen, umhüllen, ganz oder theilweise, wo dann jene als in den Quarz „hineingewachsen" erscheinen. Ich

mag wenigstens diese Erklärung der vorziehen, welche solche Krystalle wirklich nachträglich mechanisch sich eindrängen lässt, möge die mechanische Kraftentwicklung beim Krystallisationsvorgange eine in der That noch so grosse sein, oder möge sie, wie z. B. von *Knop* (Ann. d. Chem. u. Pharm. XCIV, 124), bestritten werden, indem derselbe hervorhebt, dass augenscheinlich nicht einmal ein frei aufliegender Krystall durch Fortwachsen in einer Flüssigkeit gehoben werde. — Es ist bereits bemerkt worden, dass bei dieser Ueberwachsung die „eingewachsenen" Krystalle losgerissen erscheinen, was man einer Zusammenziehung bei der Bildung des Quarzkrystalls zuschreibt. Dies findet sich nicht bloss in vereinzelten Fällen auf Drusen, sondern trifft auch grössere Massen, auf Gängen. So bespricht *Breithaupt* (Paragen. 56) den Turmalin- oder Schörl-Fels mit seinen zerbrochenen Turmalinkrystallen und fügt hinzu, dass man vielfach in Drusen Turmalin und Quarz in deutlichen, ungestörten Krystallen zusammen sehe, in welchem Falle jener stets das ältere, dieser das jüngere Gebilde sei. Daraus gehe hervor, dass der Turmalinfels kein Porphyr sei, vielmehr sei wahrscheinlich das Gemenge dadurch zu einem Trümmergesteine geworden, dass der Quarz nicht gleich anfangs als Quarz, sondern als Opal gebildet war. Durch die Umänderung des weichen Opals oder der noch flüssigen Kieselsäure zu Quarz in grossen Drusen oder in Gebirgsmassen musste eine bedeutende Raumverminderung entstehen, und es brach dann, um so eher bei starkem Drucke von oben, das Ganze zu einem Trümmergesteine zusammen, jedenfalls in den Momenten, als der Quarz krystallisirte und noch nicht völlig erhärtet war. Er sagt ferner, dass er auch in grobkörnigem Ganggranite und in Glimmerschiefer zerbrochene Turmaline bemerkt habe. Dasselbe gilt von Epidot, Beryll, Topas. Auch beschreibt er (ebend. 9) Aehnliches an verschiedenen Quarzbrockenfelsen, gebildet durch Bruchstücke von Quarzkrystallen, welche durch weitere, neu dazwischen gedrungene Quarzmasse verkittet sind. — *Bischof* äussert sich (a. a. O. 429 ff.) gleichfalls über die Zerbrechung der Turmalinkrystalle durch

Quarz, indem er vor allen Dingen die Annahme der Möglichkeit zurückweist, dass dabei Abkühlung feurig flüssiger Massen Statt gefunden. „Das Zerbrechen der Turmalinkrystalle kann entweder als eine Folge des an ihnen adhärirenden und sich während der Erhärtung zusammenziehenden Quarzes, oder einer spätern Senkung durch den Druck darüber liegender Massen betrachtet werden. Wenn aber letzteres der Fall wäre, so hätte die Quarzmasse gleichzeitig mitbrechen müssen. Man könnte dagegen freilich einwenden, dass ebenso, wie die Bruchflächen der Turmaline, auch die Sprünge im Quarze mit Quarz ausgefüllt worden seien, dass letzteres aber nicht wahrgenommen werden könne. Schwerlich würde jedoch der Turmalin, wie jener vom St. Gotthard — zuvor erwähnt — durch eine Senkung der darüber liegenden Massen in acht kurze Theile ohne weitere Zersplitterung zerbrochen sein.“ Ein einseitiges Anlegen der Quarzmasse — wie *Bischof* es vorher darstellt, — durch deren Zusammenziehung der Turmalin geknickt werde, dürfte vielleicht minder wahrscheinlich sein, als Bewegung in der ganzen Masse, wie man ja weiss, dass Krystalle und Versteinerungen durch Molecularbewegungen der umgebenden Massen zerrissen und verschoben werden, und wie unter andern auch zerbrochene und durch Kieselmasse wieder gekittete Quarzkrystalle nicht zu den Seltenheiten gehören, so z. B. zu Zinnwald.

Können mit und in Krystallen, zunächst des Quarzes, fremde Körper Krystalle bilden? Während man dies von einigen Seiten bejaht, bestreitet man es von andern als dem Wesen der Krystallisation widersprechend.

Die eingewachsenen Krystalle sind nicht stets als bereits vor Ankunft der Quarzmasse fertige Bildungen angesehen worden, sondern auch als nur früher beendigte Anschüsse aus gemengter Masse. Wenigstens glaube ich z. B. *Sartorius von Waltershausen* so verstehen zu dürfen, wenn er (Ueb. d. vulk. Gest. in Sicilien und Island, 326) von der Eigenheit der Kieselsäure spricht, aus dem verflüssigten Zustande, sowohl dem feurigen, als dem hydratischen nur äusserst langsam zu krystallisiren, und es daraus erklärt,

dass der Quarz in den Graniten und überhaupt in den krystallinischen Gesteinen, wo er vorkömmt, meistentheils nur körnig erscheine, während der Glimmer und der Feldspath auskrystallisire; ebenso dass Rutile, Asbeste u. s. w. so häufig von Quarz umschlossen werden und bereits fertig gebildet waren, während die Kieselerde sich noch längere Zeit in flüssigem Zustande befand. — *Fournet* führt (Compt. rend. XVIII, 1053) Fälle an, in denen der Quarz mit andern Mineralien mindestens gleichzeitiger Bildung ist, namentlich mit solchen, mit welchen er Pegmatit zusammensetzt. Er hebt hervor, dass bald die Gestalt der Schriftzeichen durch die Krystallisation des Quarzes bestimmt wurde, während bald anderer Seits die Krystallisation des Feldspaths auf die des Quarzes von Einfluss war. Bemerkenswerth sei auch, dass ein Gang zugleich aus solchen Theilen bestehen könne, deren Krystallisation unregelmässig, und aus Knauern mit Schriftzeichen, wie er sich an den Pegmatiten von Montagny bei Givors und von Saint-Symphorien bei Autun überzeugt habe. Es sei daraus auf eine Gleichzeitigkeit der Bildung zu schliessen. — Auf die Beobachtungen von *Delesse* über den Pegmatit von Irland ist bereits hingewiesen.

Eine wirklich gleichzeitige Bildung nimmt an *Alger* (Sillim. Amer. Journ. X, 19), indem er aus der Richtung vieler Rutilnadeln, die er in Quarz eingeschlossen beobachtet hat (s. oben), den Schluss zieht, dass manche derselben, wie durch electrische Kräfte parallel der Hauptachse des Quarzes angeordnet seien, wobei man an *Breithaupt's* Bemerkung (Parag. 56) denken kann, dass im Turmalinfels der Quarz am electronegativen Pole des Turmalins fester hafte, als am electropositiven.

„Warum ist es gerade der Bergkrystall, welcher so verschiedenartige Einschlüsse enthält?“ fragt *Bischof* (a. a. O. II, 1289) und antwortet darauf: „Keine Frage ist leichter zu beantworten als diese. Die Kieselsäure ist diejenige mineralbildende Substanz, welche in keinem Wasser in und auf der Erde fehlt, und die, wenn sie sich einmal aus demselben abgeschieden hat, im hohen Grade schwerlöslich wird.

Scheidet sich auch mit der Kieselsäure kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia aus eintrocknenden Gewässern ab: so werden diese dadurch nicht schwerlöslicher, und können daher von nicht eintrocknenden Gewässern leicht wieder fortgewaschen werden.“ Noch schreibt er auch (a. a. O. II, 874): „Darin stimmen gewiss Geologen von allen Farben überein, dass die Bildung der Krystalle im Mineralreiche, mag sie auf diesem oder jenem Wege erfolgt sein, ausserordentlich langsam von Statten gegangen ist. In den chemischen Laboratorien benutzt man die Krystallbildung als ein kräftiges Scheidungsmittel verschiedener, in einer Flüssigkeit aufgelöster Substanzen; denn man weiss, dass Krystalle nichts Ungleichartiges, nur etwas von der Mutterlauge einschliessen, und auch dieses scheidet man wieder durch Krystallisation ab. Was wir von dem Genetischen in der Krystallbildung wissen, haben wir in den chemischen Laboratorien gelernt. Nur dieses kann uns leiten, wenn wir die Krystallbildung im Mineralreiche begreifen wollen. Sehen wir nun, dass durch die oft sehr schnell erfolgende künstliche Krystallbildung das Ungleichartige ausgeschieden wird, wie können wir dann glauben, dass im Mineralreiche bei einer so langsam von Statten gehenden Krystallbildung gerade das Entgegengesetzte eintrete, dass hier, wo der so lange anhaltende, flüssige Zustand Zeit genug zur Sonderung des Ungleichartigen vom Gleichartigen lässt, sich Ungleichartiges in demselben Raume individualisire und ausbilde?“ — Es ist bereits beigebracht, dass auch *Volger* (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 162) gegen eine Gleichzeitigkeit der Krystallbildung verschiedener Körper in dem hier in Rede stehenden Sinne bestreite und — zunächst für den Helminth — lieber auf ein nachträgliches Eindringen schliessen wolle, indem er Zwischenbildungen zwischen mehreren auf einander folgenden Perioden des Quarzanschusses gleichfalls nicht anerkennen will. — Ferner glaubt *Scharff* (Aus der Naturgeschichte der Krystalle. Im I. Bande der Abh., hgg. v. d. Senckenberg. naturf. Ges., S. 258 ff.) an ein Wachsen der Krystalle durch Zufuhr von Nahrung von den Ansatzstellen her, auf welchem

Wege auch fremde Stoffe sich einschleichen könnten. — Wenngleich hierzu noch *Deuchar's* Versuche und Vermuthungen kommen, so fussen dieselben doch auf Vorbedingungen, welche für die Krystallbildung in der Natur nicht recht zutreffen wollen, da, wenn die Krystalle mit heissen Lösungen wirklich in Berührung kommen sollten, letztere eine allseitige sein würde und anderer Seits in der Natur keine solche Druckexperimente gemacht werden dürften, als wie sie *Deuchar* mit Glasplatten auf einem Tische angestellt hat. — Dagegen ist an *H. Davy's* Versuche an Quarzkrystallen mit Flüssigkeiten und Luftarten unter der Luftpumpe zu mahnen, welche lehrten, dass dies Höhlen weder für Wasser noch für Luft Durchgang geben, wogegen er keinen Kalkspath finden konnte, welcher sich luftdicht erwiesen hätte. — Freilich wird man an die künstliche Quarzfärberei erinnern. Dieselbe bezieht sich aber zum grossen Theile nur auf dichten, krystallinischen, von Aggregaten gebildeten, oder gar auf amorphen Quarz. Und wenn wirklich auf solchem Wege fremde Substanz in regelmässig krystallisirten Quarz gelangen kann — kann sie sich Raum schaffen, um eigene Krystalle zu bilden? Ich glaube, noch keinen unumstösslichen Beweis dafür gefunden zu haben. Vielleicht möchte man noch die Pseudomorphosen vorbringen, wo Veränderungen im Innern von Krystallen vorgehen können. Dabei wäre aber nicht ausser Acht zu lassen, dass dies Körper sind, deren krystallographische Zusammensetzung, Spaltbarkeit, eine ganz andere ist als beim Quarze, dem Eindringen von Gewässern minder widerstehend, deren chemische Zusammensetzung eben durch ihre Zusammengesetztheit eine Zersetzung mit allen ihren Erfolgen erleichtert. Dass auch Quarz wieder aufgelöst und entfernt werden könne, scheint mir dennoch nicht genügend ins Gewicht zu fallen, um die Möglichkeit des gleichzeitigen Absatzes von Quarz und andern Mineralien in dem von uns festgehaltenen Sinne zu verwerfen.

Ohne auf die Art und Weise des Uebergangs der Kieselsäure aus ihren Verbindungen in Lösung einzugehen — ich mag nur an die Versuche von *Bischof*, von den Gebrü-

dern *Rogers* (Sillim. Amer. Journ. [2] V, 401) und der neuern von *Feichtinger* (Annal. d. Chem. und Pharm. CII, 353) und von *Dietrich* (Journ. f. pract. Chem. LXXIV, 129) erinnern — glaube ich, daran festhalten zu müssen, dass man es zunächst nicht mit reinen Lösungen zu thun habe, sondern dass in diese alle möglichen Stoffe eingehen können. Darum kann *Delanoue* (Compt. rend. XXXIX, 365) Quarz und Quarzit, sowie die Silicate der neptunischen Gebilde (Jaspis, Glaukonit, Feldspath u. s. w.) für wahre chemische Niederschläge erklären, entstanden durch das Zusammentreffen im Meere aufgelöster Silicate mit nicht alkalischen (Thonerde-) Salzen, wodurch unlösliche Thonerde-Alkali-Silicate hervorgehen; daher brauchten Gesteine, welche solche oft in grosser Menge enthalten, nicht erst später metamorphosirt zu sein.

Wenn man sich nun darauf stützt, dass man in den Laboratorien die Krystallisation als Scheidungsmittel gebrauche, so halte ich diesen Grund nicht für zulänglich. Wie oft ist man nicht genöthigt, mehr als einmal umzukrystallisiren, d. h. die vorher von den Krystallen miteingeschlossenen Verunreinigungen in grossen Mengen von Flüssigkeit so zu vertheilen, dass davon bei den nachfolgenden Anschüssen immer weniger von den Krystallen aufgenommen wird. Redet man nicht auch von „Verunreinigungen" der natürlichen Krystalle? In welcher Form finden sich diese? Sind nicht viele erst durch das Mikroskop erkannt, mit bestimmter räumlicher Ausbildung erkannt? — Wenn man etwas künstlich krystallisiren lassen will, hat man reine oder gemischte Lösungen, die nicht weiter auf einander wirken. Anders in der Natur, wo die Flüssigkeiten Stoffe führen, welche auf einander, auf ihre Umgebungen wirken, wo an einer und derselben Stelle die verschiedensten Wechselzersetzungen, Ausscheidungen Statt finden mögen. Und hätte man gegen einander indifferente Lösungen, so ist ihr Sättigungszustand ein anderer, als bei den leichtlöslichen Stoffen, mit denen man sich im Grossen zu beschäftigen pflegt, ein Umstand, welcher mir von nicht geringer Wichtigkeit zu sein scheint. Sieht man in ganzen Gangbildungen periodische Wiederkehr derselben

Stoffe, zuweilen freilich mit etwas abweichenden, physikalischen Eigenschaften, warum kann dasselbe nicht für denselben Gesammtkrystall gelten, an dem man Zwischenlagen, andersfarbige Schichten, andersgestaltete Kerne findet? — Es ist bekannt, wie Krystalle gewisse Ansatzpunkte lieben. Wie häufig sitzen Krystalle auf fremden. Folgte dann wieder ein Anschuss von der Masse der letztern, so wurden jene eingeschlossen, je nach dessen Vorrath ganz oder nur zum Theil, wie z. B. bei den Zinnsteinkrystallen, auf welche eben erst hingewiesen wurde. Oft lässt sich dann nicht über eine wirklich Hand in Hand gehende oder ungleichzeitige Bildung aburtheilen. Eine solche der ersten Art scheint mir aber der Natur nicht zuwiderzulaufen, wenn sich Krystalle aus Stoffen bildeten, welche gleichzeitig in Lösung waren; und dürfte hierbei gerade die tiefe und lange Ruhe dem Nebeneinanderfortgehen der ungleichartigen Bildungen eher förderlich als hinderlich gewesen sein.

Ein Umstand endlich dürfte meiner Ansicht nach gerade für den Quarz, abgesehen von seiner Häufigkeit von besonderer Wichtigkeit sein. Ich meine seinen Molecularzustand.

Bei andern Krystallen mag ihre leichte Spaltbarkeit, ihre blätterige Beschaffenheit das Eindringen von Flüssigkeiten, die Pseudomorphosenbildung, oder schon beim Entstehen das Umkleiden fremder Körper erleichtern. Beim Quarze ist eine derartig ausgezeichnete Bildung nicht vorhanden. Man bestreitet die Spaltbarkeit, oder giebt nur eine unvollkommene, eine versteckte zu. Man ist schwierig in der Annahme einer experimentell zu gebenden Grundgestalt. Neuerdings äusserte sich *Scharff* (Ueber den Quarz. A. d. Abhandl. d. Senckenberg. Ges. III. — 6) dahin, dass, je mehr man sich in den wunderbaren Bau des Krystalls vertiefe, desto mehr sich die Vermuthung aufdringe, dass gar keine Form des Quarzes existire, nur ein Grundgesetz, wie bei der Pflanze. — Die fortgesetzten, namentlich auf optische Untersuchungen gegründeten Bemühungen lassen nun im Quarze ein ganz eigenthümliches Wesen erblicken. Es geht nicht an, hier darauf näher einzugehen. Man vergleiche

die Arbeiten, welche besonders *Brewster*, *Haidinger*, *G. Rose* und *Descloizeaux* geliefert haben. So erklärt z. B. letzterer (Annal. d. chim. et de phys. [3] XLV, 274) die innere Zusammensetzung für eine höchst verwickelte, von aussen oft unbemerkbare. Ein durchaus homogener Krystall gehöre zu den grössten mineralogischen Seltenheiten. Meistens zeige sich ein innerer, nahezu gleichmässiger Kern von einiger Ausdehnung. Darum lagere sich eine mehr oder minder dicke Hülle aus keilförmigen Stücken von verschiedener Ausdehnung ineinandergeschoben. Es scheint demnach, als ob die Krystallisation regelmässig begönne, dann aber zu einer gewissen Zeit unterbrochen werde, indem sich unter veränderten Umständen die Rinde bilde. Ganz besonders eigenthümlich zusammengesetzt sind die Amethyste. Man erkennt Ineinanderschiebungen mehrfacher Individuen, aufgebaut in verschiedenen Richtungen aus ganz feinen Blättchen. Aus dieser höchst merkwürdigen Beschaffenheit leitet *Scharff* (Ueb. d. Quarz, 29—30) die unvollkommene Spaltbarkeit und den muschligen (auch versteckten) Bruch ab. — Dies erinnert an eine Bemerkung von *Breithaupt* (Paragen. 96), dass Schlacken oft für unkrystallinisch angesehen werden, ohne es zu sein. So habe er an den Subsilicat- und Singulosilicatschlacken mit im Grossen muschligem Bruche stets gefunden, dass sie aus krystallinischkörnig zusammengesetzten Stücken, also nur Krystallindividuen bestehen, je mit besonderer Spaltbarkeit, die aber so fest zusammengeschmolzen, wie nie bei auf nassem Wege entstandenen Mineralien. Dagegen seien die hohen Silicate meist, doch nicht immer individualisirte wahre Gläser. — *Frankenheim* (D. Lehre von der Cohäsion, 390) spricht die Vermuthung aus, dass auch den sogenannten amorphen Körpern in Wirklichkeit eine krystallinische Bildung zukomme.

Sind nun diese Blättchen wirklich die ersten Gebilde, oder sind sie erst später in dieser Weise durch Molecularbewegung zur Ausbildung gelangt, nachdem sie vielleicht zuvor in gallertigem oder amorphem Zustande gewesen? Dass etwas der Art möglich sei, zeigt eine Beobachtung von *Her-*

mann, welcher (Journ. f. pract. Chem. LXXII, 26) berichtet, dass auf der Bruchfläche eines Stückes Quarz von der Grube Juliane am Schulenberge im Harze, welche abwechselnde Schichten klarer und trüber Masse zeigte, im Laufe einiger Jahre Krystallflächen entstanden waren und sich immer mehr entwickelten.

Jenes unregelmässige Ineinanderschieben der kleinsten Theile und ihrer Combinationen, die unregelmässige Ausbildung, welche sich auch so oft auf den Flächen vor Augen stellt, dürften es fremden Körpern leicht machen können, sich anzusiedeln und fortzuwachsen, in mannichfaltigen zeitlichen und räumlichen Beziehungen, wie sie im Vorhergehenden von mir aufgestellt sind.

Bei der Besprechung des Quarzes sind mancherlei Fragen zugleich mit berührt worden, so dass dadurch für die Folge Manches abgekürzt werden kann.

Es ist darauf aufmerksam gemacht worden — so, wie schon angeführt, namentlich auch neuerdings von *Delesse* —, dass die Mineralien auf verschiedenem Wege entstehen können. Ich folge der Ansicht, dass für den vorliegenden Gegenstand wesentlich nur kurz als „wässerig“ zu bezeichnende Vorgänge im Spiele gewesen sind. Daher wird es im Allgemeinen genügen, auf die Arbeiten derjenigen Schriftsteller hinzuweisen, welche bemüht gewesen sind, diese Vorgänge gehörig an's Licht zu bringen, also namentlich auf die *Bischof's* und nächstdem wohl *Volger's*, welchem man bei eingehender Betrachtung mit Interesse folgte. Ich werde mich, zumal die alte Lehre in ihrer Schroffheit immer mehr Boden verliert, auf Andeutungen beschränken, indem ich mehr nur das hervorheben werde, was ausser dem von jenen beiden Angeführten weitere Stützpunkte liefern kann, wenn ich gleich nicht das Gewicht namentlich der von *Sorby* bei den Untersuchungen über die Structur der Krystalle hervorgehobenen Umstände zu Gunsten des vereinigten Einflusses von Feuchtigkeit, Wärme und Druck bei der Ausbildung der

Felsarten verkennen kann. Doch glaube ich für den grössten Theil der hier in Betracht zu ziehenden Vorkommnisse, welche nicht unmittelbar den Gebirgsmassen als solchen angehören, die Meinung aufrecht erhalten zu dürfen, dass sie eben nur auf wässerigem Wege, höchstens mit einer geringen Temperaturzunahme, gebildet seien.

Wenn auch für die Bildung der Gesteine höchst wichtig, sind es doch bei Weitem weniger für die vorliegende Frage die Feldspäthe. Finden sich deren gleich in unleugbar auf feurigem Wege entstandnen Massen, so gehört dagegen auch ein ausserordentlich grosser Theil den Wassergebilden an.

Ich würde kein Wort darüber verlieren, dass man gleich ganze Feldspäthe als sublimirt ausgegeben hat, wenn nicht sogar *Delesse* (Bull. soc. géol. [2] XV, 771), der sonst dem Granite einen nichtfeurigen Ursprung zuschreibt, den auf dessen Spalten vorkommenden Adular auf dieselbe Weise hervorgegangen sein liesse, weil er glasigen Glanz besitzt, wasserfrei, weiss und durchsichtig ist, Eigenschaften, welche sonst den Krystallen der pyrogenen Felsarten zuzukommen pflegen. *Delesse* beruft sich dabei auf den künstlichen Feldspath von Sangerhausen, eine Erscheinung, welche auch *v. Leonhard* (Hüttenerzeugnisse 213 ff.) auszubeuten nicht ermangelt. Ich kann mich nicht bestimmt sehen, dieser Bildung die ihr untergelegte Wichtigkeit zuzugestehen. Die von *Heine* gegebene Beschreibung dieser Feldspäthe ist bekannt. Ich will daraus nur hervorheben, dass die Krystalle, welche im Mai 1834 gefunden wurden, an der Rückwand an der Formwand, etwa 12—16 Zoll über der Form, also gleich über dem Schmelzpuncte des Ofens sassen: „Nur so viel geht aus dem Vorkommen hervor, dass ein drusenartiger Raum, der durch eine feste Lage Schweel vor dem Eindringen der schmelzenden Beschickung geschützt und dem Drucke derselben nicht ausgesetzt war, die Krystallbildung begünstigt hat. Auch scheint eine sehr langsame Abkühlung nicht ohne Einfluss gewesen zu sein" (Poggend. Annal. XXXIV, 543).

Ferner sagt *Heine*, bei Erwähnung der nachträglichen Auffindung älterer Krystalle: „Bei der Reparatur des Ofens — wurden die Ofenbrüche stellenweis bis auf die Ofensteine durchbrochen, also die Klüfte und Ablösungsflächen, wo sich die Feldspathkrystalle fanden, theilweise geöffnet. Da wo die Ofenbrüche ruhig hängen geblieben waren, blieben die darunter befindlichen Feldspathkrystalle geschützt, wo hingegen Parthieen von letztern frei standen, erlitten sie beim Wiederanhängen des Ofens eine Schmelzung, welche sich jedoch nicht füglich auf die ganze Krystallmasse, sondern nur auf die dünneren Stellen der Krystalle erstrecken konnte, weil sonst bei der, zur Schmelzung der ganzen Krystalle nöthigen grösseren Hitze die zinkischen Ofenbrüche zunächst geschmolzen sein und sich an höhere Stellen des Ofens angesetzt haben würden.“ — Es will mir scheinen, als ob man sich zu sehr an den „Feldspath“ gehalten, aber vergessen habe, in Betracht zu ziehen, dass das Alkali der Holzkohlen, bei deren Anwendung allein dergleichen Krystalle entstanden, auf Bildung eines leichtflüssigern Silicats hinwirken konnte, als sich sonst aus der Beschickung ergeben konnte. Selbst *v. Leonhard* kann (a. a. O. 218) nicht umhin anzuführen: „Im Ueberschusse war Kali nicht vorhanden, dafür spricht die Anwesenheit der Kalkerde, sodann auch der Umstand, dass mit steigendem Kalk-Gehalt die Kali-Menge abnimmt; es wurde nämlich keineswegs in sämmtlichen Krystallen gleichviel Kalkerde nachgewiesen. — Nicht undenkbar ist's, dass eine gewisse Mischungs-Verschiedenheit Einfluss übte auf die Krystall-Bildung; ausser der angeführten einfachen Gestalt, bemerkte man noch verwickeltere.“ — Auch *Breithaupt* bezweifelt (Parag. 68), dass die Hitze, in welcher sich dieser „Kaminolith“ von Sangerhausen gebildet, eine enorm hohe gewesen sei. — Aehnliche Krystalle, von der Josephshütte bei Stollberg am Harze, fanden sich, beim Erhitzen eines neuen Gestelles, ungefähr 6 Fuss über dem Bodensteine, an der Stelle, wo die Raststeine sich dem untern senkrechten Theile des Kernschachtes anschlossen (*Hausmann*, Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde, 44 ff.).

Ferner andere: auf der Hütte von Veckerhagen traf man eine krystallinische Schlackenmasse eingedrungen in den Sohlstein des Hohofens zugleich mit übergahrem, von grossen Graphitblättern erfülltem, grauem Roheisen, mit welchem sie verwachsen war. Die krystallinische Schlacke bestand aus dichter Grundmasse mit kleinen dünnen Prismen. Die Zusammensetzung war die eines Feldspaths mit Kalkerde, Eisen- und Manganoxydul statt des Kalis, welcher vor dem Löthrohre ziemlich leicht mit starkem Aufblähen schmolz (*Hausmann*, Stud. d. Götting. Ver. bergmänn. Freunde, VI, 353). In den letztern Fällen hat man es mit keiner Sublimation zu thun, sondern nur mit einer Erzeugung durch Schmelzung — wobei übrigens die Verschiedenheit der Zusammensetzung nicht zu vergessen —, während es nicht gelungen ist, mit Absicht ähnliche Gebilde darzustellen. Eine Wiederbildung durch Schmelzung dagegen fand nach *Prechtl* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. I, 230) in einem mit Feldspathmasse übersetzten Glasflusse Statt. — Auf die feurige Bildung im „pitchstone" von Arran und auf die feurig-wässerige im Granite, wie sie neuerdings von *Sorby* hervorgehoben, ist oben bei den Einschlüssen des Feldspaths und bei Besprechung des Quarzes verwiesen.

Der Sanidin soll nach *Scacchi* am Vesuv sublimirt gefunden werden.

Ich sehe keine unumgängliche Nothwendigkeit auf diese Annahme drängen. Feldspäthe können durch Umwandlung entstehen. *Daubrée* erhielt durch Behandlung von Obsidian mit (bis auf etwa 400°) erhitzten Wasserdämpfen ein mikroskopisches Pulver, welches die Eigenschaften krystallisirten Feldspaths zeigte und ganz dem Rhyakolithe oder dem Sanidine ähnelte. — *Monticelli* und *Covelli* sagen (Prodromo della mineral. vesuviana, I, 349): „Die stromförmigen Laven des Vesuvs haben nicht das kleinste Feldspaththeilchen geliefert, und auch in den Strömen der Somma wurde bisher diese Species nicht gefunden. Letzthin haben wir im Strome von Pollena, auch in seinen Höhlungen, deutliche Krystalle gemeinen Feldspaths entdeckt, alle von röthlichgelber Farbe.

Dieser Strom hat bisher allein diese wichtige Thatsache gezeigt. Die ausgeschleuderten Laven, welche Feldspathkrystalle aufweisen, sind weniger selten. — Er findet sich auch in den Kalkblöcken.“ — Ferner berichten dieselben (ebend. 349—350): „Unter den Erzeugnissen des Ausbruchs von 1822 fanden sich zum ersten Male Massen von Leucitlaven, durchstreut mit grossen Leucit- und Feldspathkrystallen, und in einer dieser Massen liegt ein grosser Leucit durchdrungen (penetrato) von einem grossen Feldspathe. Die Feldspäthe in dieser Lava haben ein rauhes und trübes Ansehen trotz glasigen Bruches.“ — Auch auf S. 328 sprechen sie von dem „Durchdrungensein“ des Leucits von Feldspath in Erzeugnissen des Ausbruchs vom October 1822 als einer nicht seltenen Erscheinung. — Die Verwitterbarkeit der Laven ist eine sehr verschiedene, bei jüngern oft stärker als bei ältern — sogar *v. Leonhard* macht darauf aufmerksam (Hüttenerzeugnisse, 6), dass aus den Laven der Monti Pilieri unfern Catania Labradorkrystalle auswittern konnten. — Die Pseudomorphose des Feldspaths nach Leucit ist eine Thatsache. Ist Sodalith in der Nähe, so wie Nephelin oder ein Körper, aus dem auch solcher entstehen konnte, so kann er wohl Natron für Sanidinbildung liefern. — Ich kann *Roth* (der Vesuv u. s. w. 389) nicht zustimmen, wenn er — indem er sich übrigens gegen die Anerkennung der sublimirten Silicate ausspricht — ausführt, die Annahme einer Infiltration, welche für andere Mandelsteinausfüllungen nachgewiesen sei, könne bei den oben aufgezählten Silicaten nicht in Frage kommen, da sie weder in Wasser löslich noch wasserhaltig seien, während für die von *Scacchi* aufgezählten Zeolithe, nach Analogie, Mitwirkung von Wasser anzunehmen sei. Unmittelbare Zuführung von Feldspath-, Augit-, Nephelin-Substanz dürfte allerdings nicht wahrscheinlich sein. Konnten aber Zeolithe entstehen — selbst auf pneumatolytischem Wege — warum nicht auch andere Silicate, deren Entstehung durch Umbildung oder überhaupt mit Hilfe des Wassers nachgewiesen ist? — Auch *Blum* hebt (a. a. O. 27) hervor, dass während Sanidin, in Laven vorkommend, auch

feuriger Entstehung sein könne, doch der von ihm angeführte Einschluss von Hornblende in einer älteren Lava der Somma beobachtet worden sei, in welcher beide Substanzen späterer Entstehung sein könnten, zumal da in derselben vesuvischen Lava der Sanidin in Umwandlungspseudomorphosen nach Leucit nachgewiesen wurde (vgl. seine Pseudomorphosen des Mineralreichs. Nachtr. II, 24). Dasselbe sei vom Anorthit mit seinem Hornblendeeinschlusse von der Somma zu sagen. — Nicht unerwähnt kann ich lassen, dass nicht bloss *Bischof* (a. a. O. II, 2191) für eine wässerige Bildung des Sanidins spricht — wie er auch (ebend. II, 910) eine Erzeugung von Anorthitkrystallen in isländischen Tuffen an den Laven annimmt —, sondern dass auch *Jenzsch* (Poggend. Annal. CV, 618) über eine Neubildung dieses Minerals in Thon von Tannhof und vom Buschberge bei Zwickau, hervorgegangen durch Verwitterung von Melaphyr, berichtet. — Wir haben den Feldspath in Versteinerungen und wir haben ihn in Pseudomorphosen, nicht nur nach dem wasserfreien Leucit — wobei man vielleicht eine Einwirkung von Hitze durch Wiedererweichung u. s. w. vorschieben möchte —, sondern auch nach Zeolithen, Analcim und Laumontit. *Bischof* dehnt (a. a. O. II, 2174) die Möglichkeit einer solchen Umwandlung auch auf die übrigen Zeolithe aus und in Folge dessen gleichfalls auf die Gesteine, welche reich an Zeolithen sind, Phonolithe, Basalte u. s. w., da z. B. bei jenen durch Verwitterung die Menge der zeolithischen Bestandtheile verringert werde. Diese Vermuthung erstreckt er (Elements of chem. and phys. geol., II, 149) sogar auf Granit und Gneiss. — *Blum* führt Einschlüsse in Sanidin aus Drusenräumen des Nephelinfelses von Meiches an. *Bischof* sucht (a. a. O. II, 2262) zu beweisen, dass die alkalihaltigen Theile nicht allein dem Nephelin angehören können, sondern, wenigstens theilweise, in zeolithischen Mineralien zu suchen seien, ursprünglichen oder neugebildeten. Wenn man nicht jenen Sanidin als dem Gesteine von Anfang an zugehörig betrachten will, könnte man auch hier eine Feldspathbildung aus Zeolithmasse zu muthmassen sich veran-

lasst sehen. — Ganz besonders interessant aber sind die Beobachtungen *Volger's* über die Feldspathbildung in und aus Kalkgesteinen (Mittheil. d. Naturf. Ges. in Zürich, III, 279 ff.; N. Jahrb. f. Min. u. s. w. 1854, 281 ff.; Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min.; Epidot und Granat). Dabei vererben sich die zuvor im Kalke vorhanden gewesenen Mineralien auch auf das neue Feldspathgestein. „War im Kalke Talkglimmer entwickelt, so zeigt sich dieser entweder unverändert oder in „Chlorit" oder „Glimmer" umgewandelt in den Gesteinen, welche aus dem Kalzite entstanden oder für denselben substituirt sind." — „Feldspathgestein, welches aus solchen glimmerführenden Kalziten entstanden ist, erscheint als Gneiss oder als Granit" (Epidot und Granat, 56). — Hier ist auch an den oben angeführten Einschluss von Kalkspath und Epidot in Feldspath nach *Scheerer* zu erinnern. — *Whitney* berichtet (Amer. Journ. [2] XXVIII, 16), dass unter den Gangmineralien vom Lake Superior in ausgezeichnet reicher Weise ein Orthoklasfeldspath auftrete. Derselbe erscheine entweder in ganz kleinen, kaum 0,1 Zoll grossen, rhombischen Prismen von etwa 118°, mit unglatten Endflächen, oder, und zwar zumeist, in krystallinischen Massen. Er besteht aus 65,45 Kieselsäure, 18,26 Thonerde, 0,57 Eisenoxyd, 15,21 Kali, 0,65 Natron. Er sei früher oft als röthlicher Stilbit bezeichnet. Er sei so mit Zeolithen, namentlich Analcim, vergesellschaftet, dass nur eine gleichzeitige, wässerige Bildung annehmbar sei. An andern Orten erscheine er gleichzeitig mit Natrolith, Kalkspath und gediegenem Kupfer, z. B. in Old Copper Falls Vein; in der Ontonagon Region besonders mit Quarz, Epidot und Kalkspath. In der Minnesota Mine habe man früher grosse Quarzkrystalle mit einer dünnen Lage solcher Feldspathkrystalle bedeckt gefunden.

Dieselben Bemerkungen lassen sich über den Albit machen. Er findet sich unter Umständen, welche eine wässerige Entstehung als allein mögliche erscheinen lassen — möge sie anderweits eine andere sein — z. B. nach *Sandberger* (Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, IV,

4) und *Scharff* (ebend. IX, 41) auf Kluftflächen des Taunusschiefers, nach *Weibye* (N. Jahrb. f. Min., 1849, 776) als stalactitischer Ueberzug von Hornblendekrystallen, welche in Kragerö an den Wänden grösserer oder kleinerer Höhlungen eines metamorphischen Gesteins sitzen. Dazu kommt seine bekannte Verbindung mit Feldspathkrystallen im Granite von Hirschberg, Baveno, und am Luganer See, sowie auch, nach *Ackner* (Mineralogie Siebenbürgens, 24) in dem des Hermannstädter Stuhlortes Gurarou. Wie *Girard* (Ber. üb. d. Sitzungen d. naturf. Ges. zu Halle im Jahre 1858; 9; Abhandl. d. Ges. V, Heft 1) mittheilt, fand *Gerlach* im Ferrexthale der penninischen Alpen unter die Protogine des Mont Blanc einschiessend eine kalkige Bildung mit Gypsen, wohl zum Lias gehörig, auf welche dann eine Anthracitbildung mit Gypseinlagerungen, Kalken und Quarziten folgt, ja sogar im Hangenden eine dolomitische, gypshaltige Kalklage mit sehr deutlichen eingesprengten Albitkrystallen. — Wenn wir daher den Albit mit den oben aufgeführten Einschlüssen auf Gängen und Klüften von Gneiss und Hornblendegestein, auch von Diorit vorkommen sehen, so glaube ich nicht, dass man der Annahme wässeriger Bildungen widersprechen wird.

Indem ich so für die Einschlüsse in Feldspäthen, gleichwie für die Umhüllung derselben durch andere Krystalle die Annahme einer wässerigen Bildung aufrecht erhalte, muss ich jedoch auf Vorkommnisse hinweisen, die eine andere Entstehungsweise als möglich anzusehen verstatten. *Sartorius von Waltershausen* bespricht (Ueb. d. vulkan. Gesteine in Sicilien und Island, 327) die Aussonderung der verschiedenen Silicate und des Magneteisensteins aus geschmolzenen Massen in absteigender Ordnung ihrer Schmelzpuncte (?), z. B. Staurolith, Cyanit, Granat, Vesuvian, Olivin, Augit, Hornblende, Glimmer, Leucit und Feldspath. Für die Bildungsweise der krystallinischen Gesteine der Vulcane sei es von besonderer Wichtigkeit, dass Olivin, Augit und Magneteisenstein ungleich früher als der Feldspath erstarren. Man könne sich von der Richtigkeit dieser Thatsache fast an

allen Feldspathen überzeugen, die der Aetna ausgeworfen hat; denn im Innern derselben erblicke man sehr gewöhnlich ganz oder zum Theil von ihrer Masse umschlossene, oft nur mikroskopisch kleine Olivine, Augite und Magneteisenkörnchen, die gewissermassen frei in dem klaren Glasflusse zu schwimmen scheinen. — Wenn diese Krystalle von älteren Gesteinen herrühren können, so kann man möglichen Falls gegen eine Bildung auf feurigem Wege schon in jenen nichts einwenden. Dann aber, will es mich bedünken, bedarf es keines Aufhebens (s. z. B. *v. Leonhard*, Hüttenerzeugnisse, 223), wenn man in solchen Auswürflingen auch Anorthit, Albit u. s. w. findet. Wären jene Krystalle indessen neuerer Entstehung, so dürfte die Annahme einer durch Wasser- oder am Ende auch Säuredämpfe wirkenden pneumatolytischen Thätigkeit von unten oder einer atmosphärischen von oben auf ausreichende Mittel verweisen, um zum Ziele zu gelangen, als dass man lieber eine neue Hypothese so luftiger Silicatbildung schaffen möchte.

An die letztgenannten Einschlüsse reihen sich am Nächsten wohl die des Leucits, auf welche schon *Ferber* (Briefe aus Welschland, an Herrn v. Born, XI, S. 164) 1773 aufmerksam machte. Während ältere Schriftsteller, z. B. *Dolomieu, Bergmann, Breislak, v. Born* den Leucit für bereits früher vorhanden gewesen ansehen, spricht sich *L. v. Buch* gegen die Möglichkeit eines solchen Umstandes aus. *Sartorius v. Waltershausen*, indem er auf das Fehlen dieses Minerals in den sicilianischen, liparischen und isländischen Gesteinen aufmerksam macht (Ueb. d. vulkan. Gesteine in Sicilien und Island, 340), hält es für wohl noch nicht hinreichend untersucht, ob die Laven des Vesuvs gegenwärtig noch Leucit ausscheiden, oder ob sie denselben aus ältern Formationen emporführen. Dagegen stimmt *Scacchi* (Raccolta scientif. di Roma, Mai 1845; s. Roth, der Vesuv, 459—60) zunächst in Bezug auf die 1845 und 1847 ausgeschleuderten Leucite dafür, dass sie in der wie Wasser flüs-

sigen Lava vorhanden waren und, von ihr befreit, durch die Gewalt der Wasserdämpfe ausgeworfen wurden. Uebrigens stammen diese Leucite wahrscheinlich aus alten, umgeschmolzenen Somma-Leucitophyren her, da sie den Leuciten derselben, besonders denen der Punta dei Minatori, so sehr gleichen, Risse, stumpfe Kanten und Winkel zeigen, was auf eine Wirkung höherer Temperatur hindeute. Auch er erklärt sich gegen *Pilla*, welcher an eine Krystallisation der ausgeworfenen Leucite während der Bewegung glaubte. Nicht zu übersehen ist die Angabe *Wedding's* (s. die Einschlüsse des Augits), dass er in der Vesuvlava des Jahres 1631 nicht selten den Leucit in Augitkrystallen beobachtet habe. — *Bischof* giebt (a. a. O. II, 2265 ff.) eine lange Besprechung dieser Frage, wobei er (S. 2282) sagt: „Hält man sich an die vorstehenden Thatsachen, so kann weder die feuerflüssige Bildung der Leucite, welche Lava oder amorphe, augitische Masse einschliessen, noch die wässerige Bildung der Leucite, welche krystallisirte Augite enthalten, in Abrede gestellt werden. Es ist nur der Unterschied, dass keine Schwierigkeit vorliegt, sich auch jene Leucite als Bildungen auf nassem Wege zu denken.“ Letzteres thut er darauf namentlich bei den grossen Krystallen der Roccamonfina. Damit würde der Aufforderung von *Delesse* genuggethan werden, für ein Mineral nicht unter allen Umständen die gleiche Entstehung zu behaupten, da diese doch eine verschiedene sein könne. — Dass *Sorby* den Leucit wegen der von demselben umschlossenen Gesteinmassen für ein auf feurigem Wege gebildetes Mineral ansehe, ist oben bereits angegeben. Mit dieser Beobachtung ist aber noch nicht völlig zum Austrag gebracht, ob der Leucit für einen aus der ihn gegenwärtig umhüllenden Lava ausgeschiedenen Gemengtheil, oder für ein von andern Massen stammendes Gebilde zu halten sei, wofür die Auswürflinge desselben zu sprechen scheinen. *Sorby*, indem er (Rep. of the 28. meeting of the Brit. Assoc. for the advanc. of sc. 1858; Not. and abstr., 107) das Vorkommen leicht schmelzbarer Mineralien als Kerne in schwer schmelzbaren, wie das des Augits

in Leucit bespricht, meint, dass die Schwierigkeit der Erklärung am Leichtesten gehoben werde, wenn man annehme, dass die geschmolzenen Gesteine einfach bei erhöhter Temperatur verflüssigte Massen seien, welche die Eigenschaft besässen, andere Mineralien aufzulösen, wie dies auch bei wässerigen Lösungen der Fall sei. Liesse man z. B. eine nahe beim Gefrierpuncte des Wassers gesättigte Lösung sauren chromsauren Kalis langsam gefrieren, so schiessen zuerst kleine Eisnadeln an, auf welche sich dann kleine Salzkrystalle ansetzen.

Wir befinden uns einmal bei Mineralien vulcanischer Gegenden, in denen Einschlüsse bemerkt worden sind. Diese sind aber überall als auf wässerigem Wege gebildete anzusehen, insofern sich sowohl von den eingeschlossenen, als von den einschliessenden Körpern ein derartiger Ursprung nachweisen lässt. Höchstens können sich neu bildende Mineralien nicht im Stande gewesen sein, bereits vorhandene ganz aus dem von ihnen selbst eigentlich zu erfüllenden Raume auszuschliessen, wie es vielleicht bei dem eben aufgeführten Beispiele der Leucite gewesen, welche sich nachträglich im Gesteine zusammenzogen.

Volger (Erde und Ewigkeit, 483) sagt, es sei die unbesiegbarste Gewissheit, „dass die in den Laven älterer und neuerer Vulkane enthaltenen Augiter, Nepheliner, Chrysolither, Leuciter, Feldspather und zahlreiche andere Quarze nun und nimmermehr aus dem Schmelzflusse entstanden sein können, sondern dass sie nur verschont gebliebene Bestandtheile der Gesteinsschichten sind, durch deren Auflösung („Verrottung“), Zerreibung und mitunter theilweise Schmelzung der flüssige Erdbrei der Laven bereitet worden ist. Bei sorgfältiger Untersuchung findet man zahllose Beispiele von Einschlüssen der einen jener Quarzarten in den Körnern der andern — wie denn z. B. die leicht schmelzbaren Augiter ausserordentlich häufig innerhalb der äusserst schwer schmelzbaren Leuciter mit sehr vollkommen ausgebildeter

Form eingeschlossen sind, ja, selbst als dünne Nadelsäulchen durch dieselben hindurchragend gefunden werden. — Die durch diese Verhältnisse sich beurkundende Reihenfolge der verschiedenen Arten entspricht auf das Bestimmteste und ausnahmslos derjenigen Reihenfolge, in welcher sich diese nämlichen Quarzarten entwickelt haben in den dolomitischen Kalkblöcken des Monte Somma — den Auswürflingen des untermeerischen Vulcans, aus dessen Laven, Rapplern und Staubaschen einst die Schichten entstanden sind, durch deren Aufbruch der Schlund des jetzigen Vesuv sich geöffnet hat". — Dass die Mineralien der Laven wegen der in ihnen enthaltenen „glass-cavities" für pyrogene (s. z. B. Augit), bei denen aber, wie in den auf gleiche Weise entstandenen Trappen, später noch Wasser gewirkt und Umwandlungen herbeigeführt haben könne, erklärt *Sorby* in seinem oft erwähnten Aufsatze (S. 479).

Volger betrachtet die Laven u. s. w. als durch Wasser verflüssigte ältere Gesteinsmassen. *Poulett Scrope* (Considerations on volcanoës, 22) erklärt gleichfalls Wasserdampf für das Hauptmittel dazu, wie unter andern *Scheerer* für den Granit. Auf die von *Delesse* wieder in seinen neuesten Untersuchungen über den Ursprung der Gesteine in ähnlicher Richtung gemachten Aufstellungen ist mehrfach hingewiesen. *Bischof* deutet an vielen Stellen seines Werkes darauf hin, wie sich in ältern Laven und Auswürflingen neue Mineralien bilden können, welche den jüngern noch fehlen, und gerade in jenen, z. B. von der Somma, ist es, wo wir Einschlüsse finden. *Blum* schreibt (a. a. O. 67), dass die Annahme einer wässerigen Entstehung von Einschlüssen in vulcanischen Feldspäthen gelte, „sowie von allen denjenigen Mineralien mit ihren Einschlüssen, welche in den alten, vulcanischen Auswürflingen des Vesuvs, besonders eben am Monte Somma, dann in der Umgend von Rom und am Laacher See vorkommen, wie Nephelin, Sodalith, Haüyn, Nosin und Mejonit. Wenn wir nun auch Nephelin und Sodalith in die Zusammensetzung mancher Laven wesentlich eingreifen sehen, so weisen doch die beob-

achteten Einschlüsse darauf hin, dass dieselben auf anderem, als auf feurigflüssigem Wege entstanden sein können Auch Wernerit, Idokras und Melilith konnten vermöge ihrer Einschlüsse nur auf nassem Wege gebildet sein. Dasselbe gilt vom Chrysoberyll und Smaragd. Hinsichtlich des Wollastonits entscheidet das Vorkommen für dieselbe Art der Entstehung, indem derselbe in körnigem Kalke gefunden wird". Ich schliesse mich diesen Ansichten an, indem ich der von *Scacchi* behaupteten Erzeugung von Sodalith und Nephelin nicht mehr zustimmen kann, als der der andern Silicate.

In Laven, Basalten u. s. w. findet sich Olivin. Die Einschlüsse desselben in Augit und Hornblende gehören dem Basalte an. Dem Olivine, sagt *Delesse* (Bull. Soc. géol. [2] XV, 742), scheine man mit Recht einen nur feurigen Ursprung zuzuschreiben, da er sich unter den künstlichen Hüttenerzeugnissen (— jedoch weit eisenreicher! —) und in Gesteinen sicher feuriger Entstehung finde. Abgesehen vom Vorkommen des Batrachit, eines wasserhaltigen Olivins, in metamorphem Kalke Tirols, und des Fayalit, eines Eisenolivins, im Granite der Mourne Mountains in Irland, komme Glinkit, derber Olivin, in granitischen Gesteinen vor, wie er auch in Talkschiefer am Ural mehrfach gefunden sei. — Wir haben also verschiedene Entstehungsweisen ausser der rein feurigen, wenn solche wirklich allen Laven eigen sein sollte. Nun haben wir aber nach *Quenstedt* noch die Schalenbildung der Serpentinkrystalle von Snarum mit ungleich gestalteten Kernen und Zwischenlagen von Magnesit. Welches nun immer der Ursprung der anfänglichen Chrysolithkrystalle sei: dieser Magnesit ist ein Erzeugniss der Umwandlung, an welcher, abgesehen von den chemischen Nachweisen, nicht mehr zu zweifeln ist, nachdem die, noch von *Delesse* (a. a. O. 778) zur vollen Entscheidung vermisste, optische Untersuchung von *Websky* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. X, 289) ebenfalls dafür gesprochen hat.

Olivin finden wir als Einschluss in Augiten fester Laven und in ausgeworfenen Krystallen dieses Minerals. Diese Erscheinung stimmt mit dem überein, was, z. Th. auf *L. v. Buch* gestützt, *Bischof* (a. a. O. II, 678 ff.) über die Ursprünglichkeit des Olivins der Laven in festem Zustande vorbringt. Der Augit konnte dann, aus der feurigen Masse sich ausscheidend, sowohl ihn, als den Leucit, nach *Wedding's* Beobachtung, einschliessen — oder, wenn wir, auch mit *Sartorius von Waltershausen* (Ueb. d. vulkan. Gesteine in Sicilien und Island, 165), für die krystallisirten Aschen die Vorbedingungen grösserer Ruhe und längerer Zeit annehmen, um aus dem tropfbaren in den festen Zustand überzugehen, wesshalb sie als fertig gebildet vom Heerde des Vulcans losgerissen anzusehen seien: so können sie beide auf dem Wege gebildet sein, den man eben dem Urgesteine zuschreiben mag. — Der Einschluss des Labrador theilt die Bildung der Lava. — Andere Einschlüsse dürften Folgen von Umwandlungsvorgängen sein, so die des Asbests, des Granats, der Hornblende. — Indem wir aber Augit als Einschluss in Zeolithen finden und daran denken, dass *Daubrée* (Annal. des mines [5] XII, 304) durch Einwirkung erhitzten Thermalwassers von Plombières auf Glas Diopsidkrystalle erhielt, so werden wir die Möglichkeit der Augitbildung unter Beihilfe von Wasser, sei es bei der Entwickelung, sei es bei der Umbildung von Gesteinen in den mit Wasser durchtränkten und den chemischen und physikalischen Einflüssen unterworfenen Erdtiefen nicht von der Hand weisen dürfen. — Nach *Scacchi* gehört auch der Augit zu den von ihm für sublimirt angesehenen Silicaten des Vesuvs. Ein Leucitophyrblock, wahrscheinlich Sommaauswürfling, zeigte in seinen grossen Zellen neben Sanidin und Sodalith Augitkrystalle, alle drei Species einander aufsitzend und durchwachsend. Dass diese Augite anderer Entstehung sind, als die in der Gesteinsmasse liegenden, folgt, abgesehen von ihrer jüngern Grösse, daraus, dass bei ihrer ganz abweichenden Gestalt erst das Goniometer über die Species Gewissheit verschafft. Augite, welche in den Hohlräumen einer

alten Lava von Pollena auftreten, sollen minder sicher auf ähnlichen Ursprung zurückführbar sein. Es sind also in beiden Fällen ältere Massen, in denen jene Augite auftreten, Massen, welche den Einflüssen der Atmosphäre lange ausgesetzt gewesen sind, so dass nur diese eher berücksichtigt zu werden verdienen, als dass man für ein so vereinzeltes Vorkommen, wie jener Leucitophyrblock darstellt, eine so wenig gestüzte Hypothese aufstellen sollte. Ich habe keine weitere Beschreibung jener Augite finden können, erinnere aber wegen der angegebenen Verschiedenheiten an eine Bemerkung von *Delesse* (Bull. Soc. géol. [2] XV, 743), dass Olivin, Augit und Granat der vulcanischen Gebilde sich leicht von denen der nicht vulcanischen Felsarten unterscheiden lassen, wie namentlich der eigenthümliche Augit gegenüber dem Diopside und Sahlite, sodann auch die Hornblende des Basalts oder Phonoliths gegenüber dem Tremolite oder Actinote. — Auch *Mohs* (v. d. Null's Min. Cab., I, Nr. 115) hat Augit vom Vesuv „in eine Drusenhöhle eines Gesteins eingewachsen, welches aus Olivin, Mejonit, Glimmer u. s. w. gemengt ist", angeführt und in einer Anmerkung gesagt: „Etwas Seltenes, den Augit der Flötzgebirge aufgewachsen anzutreffen. Wahrscheinlich gehört er zu den Sublimationen neuerer Beobachter dieses Vulkans." Uebrigens sollen nach *E. de Beaumont* (Bull. de la Soc. géol. de France [2], IV, 1274) Augitkrystalle auf die Mauern eines Hauses sublimirt sein, mit dem Lava, von der Torre del Greco 1794 bedeckt wurde, in Berührung kam. — In dem Kalke von Lockport findet sich nach *Beck* (Nat. Hist. of New-York. Mineralogy, 366) Achmit, in Gestalt langer, bräunlicher, haarförmiger Krystalle, Kalk- und Perlspathkrystalle der Geoden durchwachsend. Er muss sich aber wohl auf wässerigem Wege gebildet haben.

Sorby gelangt (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 482) durch die Betrachtung der in den Mineralien aus den Auswurfsblöcken des Vesuvs enthaltenen „glass-, vapour- und

fluid-cavities" (s. Hornblende, Idokras, Nephelin) zu dem Schlusse, dass sie sich bei einer dunkeln Rothglühhitze, unter einem Drucke von einigen Tausend Fuss Gestein gebildet haben, indem Wasser, welches eine grosse Menge von Alkalisalzen in Lösung hielt, mit dem geschmolzenen Gesteine und verschiedenen Gasen und Dämpfen zusammentrat. Ob die Gegenwart von Wasser eine nur vermittelnde, oder die bedingende Ursache für diese Bildung war, sei noch zu bestimmen. Auffällig sei aber die regelmässige Aufeinanderfolge dieser Mineralien und durch die Wirkung des Wassers völlig erklärlich. Dadurch erkläre es sich auch, warum nach *Daubeny* (Treatise on volcanos, 2. edit., 236) die characteristischesten Mineralien der Blöcke nicht in den Höhlungen der Lavaströme vorkommen, indem die Mineralien der letztern nicht in Gegenwart „flüssigen" Wassers gebildet wurden. Man müsse daher wohl annehmen, dass in grosser Tiefe im vulcanischen Herde flüssiges Wasser und geschmolzenes Gestein zusammen bestehen. — *Sorby* befindet sich hier in Widerspruch mit *Bischof*, welcher die Mineralien der Auswürflinge für spätere Bildungen ansieht. — Ich sehe übrigens nicht recht, wesshalb die von *Sorby* angenommene Bedingung des flüssigen Wassers im vulcanischen Herde nur den jetzt als Auswürflinge erscheinenden Massen, nicht auch den Laven zu Gute kommen sollen, welchen letztern, wie bemerkt, die fraglichen Mineralien nicht in derselben Weise zukämen. Wo mag wohl die krystallinische Ausbildung der Blöcke Statt gefunden haben, dass der nach *Sorby* nöthige Druck dabei wirksam sein konnte? In geringern Tiefen, wo die Erstarrung der geschmolzenen Massen erfolgte, musste auch dieser abnehmen. Als *Sorby* ein Stück Nephelin mit Flüssigkeiten einer sehr dunklen Rothgluth ausgesetzt hatte, fand er jene verschwunden und das Mineral z. Th. geschmolzen. Man dürfte aber wohl fragen, welcher Hitze jene Blöcke bei ihrem Auswurfe in eine leichtere Atmosphäre ausgesetzt waren, und ob sie hierbei nicht in einen Zustand geriethen, bei welchem die Mineralmasse unfähig wurde, das eingeschlossene Wasser zurückzuhalten? Aehnliche Betrach-

tungen boten sich übrigens schon bei Gelegenheit der Granitfrage dar.

Auch Hornblende soll ein häufiges Sublimationserzeugniss sein. Die von *Scacchi* gegebene Beschreibung lässt mich daran zweifeln. Sie begleite den Granat in den Zellen bei dem Octoberausbruche 1822 ausgeworfener Leucitophyr- und Augitophyrblöcke und bilde lange, haarförmige, gelblichröthliche Krystalle. Bei dem Ausbruche von 1839 und den späteren kleineren bis zum Februar 1850 habe *Scacchi* oft haarförmige Hornblende in den Hohlräumen der Schlacken, aber nie einen Krystall im Innern des Gesteins gesehen. In einem der nach dem Ausbruche von 1850 zurückgebliebenen Kratere habe er einen sehr grossen Augitophyrblock gefunden, der, aussen zersetzt und mit den gewöhnlichen Fumarolensalzen bedeckt, innen ausserordentlich zerbrechlich geworden war und an einigen Stellen anfangende Verglasung zeigte. Sehr viele mit unzähligen, haarförmigen, braunen Hornblendekrystallen erfüllte Spalten durchzogen das Innere. Weniger häufig haben die Sommagesteine durch Sublimation gebildete Hornblende aufzuweisen, die jedoch auch deutlich krystallisirt vorkomme, obwohl ihre Entstehung durch Sublimation in manchen Fällen nicht klar nachzuweisen sei. — *Hamilton* sah (Supplem. to the Campi phlegraei, being an account of the great eruption of M. Vesuvius, August 1779; Philos. Transact. LXX, 42 ff.) beim Erkalten der Laven aus den kleinen Poren feine Fäden von verglaster Substanz hervortreten. Möchte nun auch in der That Hornblende auf ähnliche Weise auskrystallisirt sein, so dürfte man doch wohl zweifeln, ob man so zarte Gebilde auch noch in den ausgeworfenen Blöcken wiederfinden würde. Am wenigsten aber vermag ich aus der Beschreibung des Blockes von 1850 den Beweis für *Scacchi's* Behauptung herauszulesen, sondern erblicke darin im Gegentheile eine Hinweisung, die Hornblende, gleichwie den ebenda vorkommenden Granat für Zersetzungsproducte des Augits anzusehen, gefördert durch die Einwirkung

von Gasen. Die „an einigen Stellen anfangende Verglasung“ rührt vielleicht weniger von einer beginnenden Schmelzung her, als von einer Silicatausscheidung. Ein ähnliches Zersetzungsproduct, dem indessen zu seiner Bildung längere Zeit zu Gebote gestanden, ist die Hornblende unter andern auch in den vulcanischen Producten des Laacher See's (vergl. *Bischof*, a. a. O. II, 864).

Auch für das Vorkommen der Hornblende in Kalk, so dieser vulcanischen Auswürflinge, vermag ich mich nicht zu Gunsten der pyrogenen Natur zu entscheiden, also auch nicht für die Einschlüsse, die an solchen Orten vorkommen, sei die Hornblende der einschliessende oder der eingeschlossene Körper. Vielmehr glaube ich an Neubildungen daselbst, wie deren Entstehung z. B. unlängst noch von *Volger* (Entwicklungsgesch. der Min. der Talkglimmer-Familie, 58 u. s. w.) dargestellt worden. So konnte denn wohl auch Hornblende von Arendal und Pargas Kalkspath einschliessen, ohne dass man diesen als durch deren Umwandlung oder solche eines Pyroxens hervorgegangen anzusehen brauchte, wenn auch in vielen Fällen nach *Bischof's* Auseinandersetzungen Hornblenden, Granaten u. s. w. aus Augit abgeleitet werden können. Das geschmolzene Ansehen der Arendaler Krystalle war aber bereits für *Hausmann* (Reise durch Skandinavien, II, 149) kein Beweis der Einwirkung einer stärkern Hitze, sondern mehr nur einer durch die Umgebung gehinderten regelmässigen Ausbildung. — Gesteht man ferner dem Granite einen nicht feurigen Ursprung zu, so muss man ihn auch der in ihm vorkommenden Hornblende gewähren. Ja, *Delesse* findet (Bull. Soc. géol. [2] XV, 773) in der mehr oder minder dunkel grünen Farbe der im Granite vorkommenden Hornblende sowie darin, dass sie nicht den lebhaften Glanz und die leichte Spaltbarkeit der in vulcanischen Gesteinen eingeschlossenen besitzt, einen Beweis dafür, dass der Granit eine andere Entstehungsweise habe, als letztere. — Man hat viel Gewicht auf die bisher misslungenen Versuche gelegt, Hornblende aus ihren Bestandtheilen oder aus Pyroxenmasse durch Schmelzung darzustellen, und hat daher eine langsa-

mere Abkühlung als Bedingung aufgestellt. In der That sieht man aus einer und derselben Masse bei verschiedenen Abkühlungsweisen das eine oder das andere Mineral hervorgehen. So sind, ein vulcanisches Beispiel zu wählen, nach *Sartorius v. Waltershausen* (Ueb. d. vulkan. Gesteine in Sicilien u. Island, 114) die 3—20 Meter dicken Grünsteingänge, welche von einem gewissen Punkte im Val del Bove sternförmig sich nach allen Seiten verbreiten, aus Andesin und Hornblende zusammengesetzt, während da, wo aus diesen Gängen schmale, oft nur fussdicke Abzweigungen in die Nachbarschichten eindringen, welche in verhältnissmässig viel kürzerer Zeit erkalten mussten, dieselbe Masse nicht mehr Hornblende, sondern Augitkrystalle enthält. — Dagegen finden sich nach ebendemselben (a. a. O., 115) in den weisslichen und röthlichen Trachyten, welche das Fundament des Aetna in der Serra Giannicola bilden, schwarze Hornblenden und helllauchgrüne Augite neben einander. — Die Vergesellschaftung beider in den Basalten ist bekannt. — Jener Satz dürfte also nicht durchaus haltbar sein, und wenn man den Basalt nicht als Feuergebilde ansieht, so fällt damit auch der feurige Ursprung seiner Hornblende, die übrigens wohl den schon fest vorhandenen Olivin einschliessen konnte. — Die Verwachsung mit Hypersthen und Diallag erklärt *Bischof* nach Analogie der Uralitbildung. — Indessen sagt derselbe doch wohl zu viel, wenn er (a. a. O. II, 864) erklärt, es möchte keine einzige Thatsache aufzuweisen sein, welche entschieden für die Bildung der Hornblende auf feuerflüssigem Wege spräche. Wir würden dann auch die oben erwähnte Hornblende aus Grünsteingängen des Val del Bove für nicht ursprünglich halten dürfen.

Auch den Granat, Melanit, führt *Scacchi* als Sublimationsproduct auf, während er sich für einige Vorkommnisse dies geradehin auszusprehen scheut. Wo er aber seine Ansicht aufrecht erhält, ist dieser Ursprung gar nicht so wahrscheinlich. Denn diese Granaten sollen sich auf den Zellenwänden aus-

geworfener Leucitoporphyr- und Augitophyrblöcke finden, welche „hoher Temperatur und zersetzenden Gasen ausgesetzt gewesen waren, wie aus ihrem gebleichten und zerspaltnen Ansehen hervorging". Bei manchen sind die Leucite und Augite ganz verschwunden und es ist nur eine poröse, gelblich braune Masse übrig geblieben. Die Blöcke gehörten einer grossen Spalte an, welche sich seit 1813 am Ostrande des Vesuvkraters geöffnet hatte. Sie waren also zu der Zeit, als *Monticelli* und *Covelli* (Storia e fenomeni del Vesuvio, Napol. 1823. S. 177—179. § 100) das Vorkommen beschrieben, neun Jahre den vulcanischen Sublimationen ausgesetzt. — Ich begnüge mich, auf das zu verweisen, was *Roth* (Der Vesuv, 387) gegen *Scacchi* vorgebracht hat, indem ich nur die Frage beifüge, ob, wenn die auf den Spalten u. s. w. vorkommenden Mineralien, Breislakit, Hornblende, Sodalith, Nephelin, Sanidin etc., — welche *Roth* als letzte Erstarrungsreste ansieht — der Einwirkung der Gase Widerstand zu leisten vermochten, sie sich nicht vielleicht mit deren Hilfe aus dem vorhandenen Materiale bilden konnten? — Auch *Bischof* erklärt sich (a. a. O. II, 464) gegen jede pyrogene Bildung des in den sogenannten Auswürflingen vorkommenden Granats, wie auch anderer daselbst auftretender Silicate, z. B. des Wernerits. Er nimmt ferner (ebend. 458) gerade die mancherlei Einschlüsse des Granats für Zeugen seines Entstehungsursprungs auf nassem Wege, welchen er übrigens vielfach vom Augite herleitet. Indessen hat man doch Nachrichten, welche für ein ursprüngliches Vorkommen der Granaten in vulcanischen Gebilden sprechen mögen. So fand *v. Humboldt* (Essai géogn. sur le gisement des roches dans les deux hémisph., 337) rothe Granaten am Gipfel des Vulcans von Puracé in einem halbglasigen, bläulichen, muschlig brechenden Glimmer- und Hornblende-armen Trachyte, welcher ausser glasigem Feldspathe und Augite aschgraue Puncte wie der Obsidian von Lipari oder vom Cerro de las Navarias enthielt. Er sah deren auch in einem schwarzen Trachyte des Yana-Urcu. *Beudant* beobachtete (Voyage min. en Hongrie III, cap. V. § 4; deutsche Uebers. v. Kleinschrod, III,

359) rothe, mehr oder minder durchscheinende Granaten im „perlite retinique“ von Vissegrad in Ungarn. *Breislak* (Instit. géol. III, 150) nennt ihn aus dem Perlite von Cabo de Gates in Spanien und aus dem Trachyte des Monte Amiata in Toscana. Die Angaben *Spallanzani's* (Viaggi alle due Sic. III, cap. 16; deutsche Uebers. III, S. 18 ff.) über das Auftreten von schwarzem in „smalto“ von Lipari bezweifelt *Roth* (Der Vesuv, 201) mit Recht. Letzterer bespricht (ebenda) den Einschluss des Granates in dem Trachyt von Ischia. Es ist nur höchst eigenthümlich, dass die sehr zahlreichen, übrigens selten mehr als liniengrossen Granaten meist zerbrochen und nicht immer mit scharfen Enden sind, ferner im Innern porös und schwammig. Ich wage nicht auszusprechen, ob man sie danach nicht für Fremdlinge des eigentlichen Gesteins ansehen dürfe.

Der Granat findet sich in Granit, muss also wohl dessen Bildung theilen. Es kann daher wohl an und für sich kein Erstaunen erregen, wenn wir denselben in der angegebenen Weise in Glimmerblätter eingelagert sehen. *Bischof* stellte (a. a. O. II, 1393) mit beiden Mineralien Schmelzversuche an, welche ergaben, dass, während der Glimmer nur wenig verändert wurde, der Granat geschmolzen war. Es konnten daher beide nicht in der vorliegenden Folge aus einer geschmolzenen Masse entstehen. Durch das Schmelzen des Granats kam überdies ein ihm eingelagertes Glimmerblättchen zum Vorschein. Man trifft hier also wieder auf eine Nichtübereinstimmung in der Reihe der Ausscheidungen mit ihren Schmelzungen.

Der Granat ist ein Lieblingsbewohner metamorphischer Felsarten und hat daher lange im Rufe eines durch Hitze hervorgerufenen Gebildes gestanden. Er findet sich reichlich in Glimmerschiefern. So berichtet z. B. *Delesse* (Ann. des mines [5] XII, 762), dass in den Glimmerschiefern an der Südseite des St. Gotthard sich Granat und Hornblende entwickeln, jener aber in dem Maasse verschwinde, als letztere zunehme und man sich dem Protogin nähere, während das Umgekehrte bei der Annäherung an den Dolomit Statt

finde. Bisweilen fänden sich Granatkrystalle von Hornblendenadeln durchstochen, wovon er eine Abbildung giebt. Gleichwie er anzunehmen geneigt ist, dass die granitische Hauptmasse des St. Gotthard nicht so ausgeprägt eruptiv sei, als die granitischen Gangmassen, so scheint sie ihm vielmehr selbst metamorphisch zu sein. Auch die Glimmerschiefer seien metamorphische Gebilde, welche aber dem Metamorphismus besser widerstanden und Spuren ihrer Schichtung bewahrt hätten. Auch die krystallinischen Schiefer mit vielen magnesiahaltigen Mineralien, wie namentlich Granat und Hornblende, stammten von einer Einwirkung des Dolomits auf die Silicate, welche die thonigen Schichten bildeten. „Wie dem übrigens sei, die krystallinischen Schiefer, der Dolomit und der Gyps gelangten zuverlässig nie in den Zustand feuriger Schmelzung. — Nichts zeigt an, dass sie geschmolzen, noch dass sie einer erhöhten Temperatur unterworfen waren; es genügte, dass sie Bildsamkeit besassen, auf dass ihre Structur krystallinisch wurde. Die Gegenwart des Gypses, Talkes und wasserhaltiger Mineralien, die innige Vergesellschaftung von Quarz und kieselarmen Mineralen, wie Granat, Glimmer, Disthen, Staurolith, endlich die Reihenfolge des Festwerdens dieser verschiedenen Mineralien, tragen bei, zu zeigen, dass der Metamorphismus der Gesteine des St. Gotthard nicht durch feurige Einwirkung hervorging."

Häufig trifft man den Granat in körnigem Kalke und gerade da mit reichlichen Einschlüssen, den sogenannten Kernkrystallen. Es ist bereits von den verschiedenen Erklärungsweisen für dieselben die Rede gewesen. Ich neige mich zumeist zu der, welche den Granat — ebenso den Idokras — als nachträgliche Bildung ansieht, so, dass eine Zusammenziehung von Granatmasse Statt gefunden habe, sei es mit vollständiger, sei es mit unvollständiger, mitunter auch in Schalen wiederholter Erfüllung des ihnen nach ihren äussersten Umrissen bestimmten Raumes. Der Granat konnte dabei schon früher bestehende Mineralien, also namentlich Theile des Kalkes selbst, einschliessen, konnte sich später wieder zersetzen. Zahlreiche Belege liefert uns *Volger* (Granat und Epidot) aus

der Schweiz. Für die Granaten und Idokrase von Predazzo nimmt *Roth* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. III, 140 ff.) eine wässerige Bildung und unmittelbaren Einschluss des Kalks an, wie dies auch *Bischof* für einzelne Fälle thut, da er eben sonst den Kalk durch Zersetzung des Granats hervorgehen lässt. Auch *Gadolin* schliesst aus den von ihm beobachteten vielschichtigen Granatkrystallen von Pitkäranta auf eine wässerige Bildung, und *Daubrée* nennt (Ann. des min. [5] XII, 291) die Bildung des Granats und Pyroxens in Kalken sedimentären Ursprungs, wie der thonhaltigen Silicate, des Chiastolith und Staurolith in Versteinerungen führenden Schiefern als nicht durch Hitze allein erklärbar. Dasselbe gelte für die Silicate der Kalkgänge. — Ich erinnere hierbei an den Kalkspath- und Epidoteinschluss in Feldspath.

Es liegen aber noch mehr Beweise für die wässerige Bildungsweise des Granats vor, so z. B. der von mir angeführte Einschluss desselben in Bergkrystall. Nach *F. Sandberger* (Jahrb. d. Ver. für Naturk. im Herzogth. Nassau IX, 88) findet er sich im feinkörnigen Sandsteine von Bastogne zugleich mit organischen Resten: und im Sandsteine von Killan, Wexford, Irland, sind nach *de la Beche* die Sandkörner aus einander gedrängt, um Raum für die Bildung von Granatkrystallen zu geben (Vorschule d. Geol.; übers. v. Dieffenbach, 532). — *Jonas* erwähnt (Ungerns Mineralreich oryctogeognost. u. topogr. dargetellt, 208 ff.) des Vorkommens edeln Granats in Gestalt loser Körner und Krystalle in einem Bache und ebenfalls krystallisirter Granatoeder und Leucitoeder in dem Bindemittel einer aus Bruchstücken eines zerstörten, bimssteinartigen Porphyrs und anderer Gesteinsstücke bestehenden Nagelfluh aus der Nähe des Dorfes Schaiba in der soler Gespanschaft. Aber er vermag nicht, sich eine Neubildung an Ort und Stelle zu denken, da die Granatmasse sich im Bindungsmittel der Nagelfluh nicht chemisch aufgelöst befinden konnte, weil der Niederschlag selbst vor seiner Erhärtung in den Fluthen nur mechanisch gelöst war, und weil hier ein eigenes, bloss auf die Bestandtheile des Granats wirksames Auflösungsmittel nicht angenommen

werden könne; der Granat sei also, und könne nach chemischen Grundsätzen nicht mit der Nagelfluh gleichzeitig gebildet sein. *Jonas* fasst dann aber nicht den Gedanken an eine nachträgliche Entstehung, sondern stellt lieber die Vermuthung auf, dass ein granatführendes Gestein in der Nähe verborgen liege. — Schliesslich möchte ich noch an das Dolomitgestein vom Nufenenpasse und der Furca — ehemals Glimmerschiefer genannt — erinnern, welches Granaten und Belemniten enthält, worüber *Scheerer* (N. Jahrb. f. Min. u. s. w. 1854, 43) berichtete. Nach einer neuern Mittheilung *Scheerer's* (Berg- und hüttenmänn. Zeitung 1858, 107) finden sich Belemniten und Granaten zusammen in schieferigem Gesteine zugleich mit etwas Glimmer und Hornblende, die Hauptmasse dieses Schiefers sei aber ein mit Quarztheilchen und kohligen, organischen Resten gemengter Dolomit.

Was vom Granat gesagt worden, lässt sich auch auf Idokras, Epidot u. s. w. übertragen, so dass wir in keine weiteren Auseinandersetzungen eingehen, welche zum grossen Theil durch *Bischof's* Vorgang erspart werden. Historisch will ich nur anführen, dass *v. Richtofen* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VIII, 164) die Ansicht äussert, bei Canzacoli oberhalb Predazzo habe Syenit Kalkstein körnig gemacht. Anders aber sei es am Monzoni, indem hier der Kalk vielmehr wirklich geschmolzen worden sei. In diesem Zustande sei er als ein Lösungsmittel zu betrachten, aus dem die daselbst vorkommenden Krystalle sich ausscheiden. Auch der Einschluss körnigen Kalkes in die mit glatten Flächen begrenzten Vesuviankrystalle spreche für eine ursprüngliche, mit der Erstarrung des heissflüssigen Syenits gleichzeitige Entstehung.

Auch den Einschluss von Staurolith in Disthen erklärt *Blum* (a. a. O. 66) „als auf wässerigem Wege entstanden, da beide Mineralien auch sonst auf diese Weise gebildet vor-

kommen und hier in einer durch den Einfluss von Wasser metamorphosirten Gebirgsart auftreten“.

Blum spricht sich (a. a. O. 67) für die wässerige Bildung des Smaragds aus. — Zu demselben Schlusse gelangte *Lewy* (Compt. rend. XLV, 877 ff.) bei der Untersuchung der Smaragde aus der Grube von Muso in Neugranada, welche ihre Farbe einem Gehalte organischer Stoffe verdanken (mit deren Menge die dunklere Färbung stieg), da der an Chromoxyd ein allzu unbedeutender ist. — *Wagner* berichtet (Not. üb. d. Min. Samml. des Herrn v. Crichton, 80), dass man nach dem Brande von Moskau die Berylle entfärbt gefunden habe. — Quarz und Beryll, z. B. aus den sibirischen Gruben, schliessen sich gegenseitig ein, müssen also gleichzeitiger Bildung und mit dem Quarze demnach wohl wässeriger sein können, wie *Fournet* (Compt. rend. XVIII, 1053) hervorhebt, dass Beryllkrystalle von Quarzkrystallen durchsetzt auf denselben Gängen vorkommen, wo nach *Patrin* das umgekehrte Verhältniss Statt hat.

Ueber den Topas schreibt *G. Leonhard* (a. a. O. 162), dass der Einschluss von Flüssigkeiten auf neptunischen Ursprung deute, wie dies schon *Bischof* (a. a. O. I, 504) ganz entschieden behauptete. — *Simmler* sucht (Poggend. Annal. CV, 460) es wahrscheinlich zu machen, dass man es hier mit tropfbarer Kohlensäure zu thun habe, indem die dort beobachteten Verhältnisse der Ausdehnsamkeit und Lichtbrechung mehr oder minder nahe mit den für letztere gefundenen übereinstimmen. Doch dürfte die bedeutende Ausdehnung der tropfbaren Kohlensäure der Annahme einer feurigen Bildung des Topases sowohl ungünstig sein, als auch selbst einer wässerigen, wenn wir nicht ausser Augen lassen, was z. B. *Bischof* (a. a. O. I, 332 ff.) über das Bestehen flüssiger Kohlensäure im Erdinnern gesagt hat. Wäre solche auch unter den Druck- und Wärmeverhältnissen einer entsprechen-

den Tiefe zum Einschluss gebracht, so würde es immer noch sehr fraglich sein, ob der Topas bei seiner vollkommenen, basischen Spaltbarkeit, d. h. bei dem in dieser Richtung relativ schwachen Zusammenhalte seiner Theilchen im Stande sein würde, der durch verminderten Druck, wenngleich vielleicht bei verminderter Wärme, sich stark ausdehnenden Kohlensäure Widerstand zu leisten. — *Bischof* leitet die Bildung des Topas von einer möglichen Wechselwirkung der bei der Zersetzung von Granit aus Feldspath und Glimmer hervorgehenden Thonerde und feuerhaltigen Producte ab (a. a. O. I, 503). Daher könnte denn vielleicht der Einschluss von Glimmer rühren. Aber auch sein Vorkommen auf Brauneisensteinnestern in Chloritschiefer, wie von Ouro Preto in Brasilien, stimmt für ihn und seine Einschlüsse (Eisenglanz, Magneteisen, Rutil) für wässerige Bildung. — Im Topase vom Schneckensteine bei Auerbach finden wir Quarz und Turmalin. Nun ist aber nach *Breithaupt* (N. Jahrb. f. Min. 1854, 787—88) dieser Topasfels eine Gangbildung, in welcher sich wahrscheinlich zuerst bandartige Lagen von Quarz, Topas und Turmalin abgesetzt hatten, die jedoch bei späterem Aufreissen zu meist faustgrossen, doch auch kleinern und grössern Bruchstücken zertrümmert wurden, „und aufs Neue emporgekommene gleichartige Gangmasse hat dieselben mit einander verkittet", denn wir sehen jene Bruchstücke in allen Richtungen mit einander verwachsen und dazwischen kleine Drusen, in welchen Quarz, Topas und seltener auch Turmalin krystallisirt auftreten, abgesehen von Steinmark, das zwischen jenen sitzt, auch wohl die Krystalle zum Theil und ausnahmsweise ganz bedeckt. Wenn aber der krystallisirte Quarz nicht auf feurigem Wege entsteht, so dürfte auch für die Mineralien dasselbe gelten, die so eng mit ihm vergesellschaftet sind, zumal der Topas anderwärts, in Brasilien, ganz von Quarzkrystallen umschlossen vorkommt, und sein Gehalt an organischen Stoffen, welche beim Glühen verschwinden, ebendarauf hindeutet. Die darauf beruhende Färbung ist an demselben Krystalle oft ungleich vertheilt. *Brewster* bildet (Transact. Cambridge Philos. Soc. II, 1, 3)

eine ganze Reihe ab, bei welcher diese Vertheilung bestimmte krystallographische Gestalten bezeichnet. Er leitet diese Erscheinungen von einer „tesselated structure“ oder einem Hemitropismus ab, schon 1819 von *Herschel* beobachtet; doch sei der eigentliche Grund eine vielfache Zusammensetzung, ein Polytropismus der Krystalle. Ein solcher dürfte aber schwerlich an Krystallen vorkommen, die sich aus einer geschmolzenen Masse ausscheiden.

Eben solche ungleiche Färbung zeigt auch der Turmalin, sei es nach der Richtung der Hauptachse, sei es nach der Basisfläche. In der Regel ist die Grenze eine scharfe, periodenweisen Fortgang des Wachsthums andeutend. Findet sich aber ein Uebergang, wie durch das Verschwinden des am einen Ende die Farbe bedingenden Eisens gegen das nach dem andern Ende hin die Oberhand gewinnende Mangan, so möchte man in solchen Fällen wohl ebensowenig eine Ausscheidung aus einer und derselben geschmolzenen Masse, als ein Zunehmen an Bestandtheilen aus einem neu herbeifliessenden Feuerstrome für möglich halten können, selbst wenn es nicht organische Stoffe wären, welche die Färbung hervorrufen können, durch Hitze zerstörbar.

Der Turmalin findet sich im Turmalinfels, im Granit in Begleitung von Quarz, welcher für ein nicht plutonisches Gebilde erklärt wird. Wollte man nun nicht etwa den Turmalin, wie Leucit, für einen nur mitgeführten Gemengtheil ansehen, so würde man auch ihm in solchen Vorkommnissen die feurige Geburt absprechen müssen. So mögen denn auch die Einschlüsse, welche er als Bewohner von Granit birgt, auf wässerigem Wege bewirkt sein, wie es gleichfalls von denen zu glauben ist, welche dem in metamorphen Gesteinen liegenden zugehören, wenn wir uns endlich einmal entschliessen, nicht überall Wirkungen von Gluth und Druck zu sehen. Ueberdies hat der Turmalin auch Begleiter, welche nicht plutonische Gesellschafter sein können, so z. B. nach *G. Rose* (Reise, I, 190) auf den Goldgängen von Bere-

sowsk: Quarz, Talk, Bitterspath, Eisenkies, Nadelerz, Fahlerz, Kupferkies, Gold, Bleiglanz und zumal den in Feuer nicht beständigen Pyrophyllit (abgesehen von jüngern Verwitterungserzeugnissen).

Eine interessante Erscheinung bietet im Hornblendegesteine von Sterzing Turmalin, dessen Masse aber oft zum grössten Theile von blassrothen Granatkrystallen eingenommen wird. Wenn nun, wie namentlich nach *Bischof*, auch für den Turmalin (a. a. O. II, 429), eine Erfüllung der Spalten zerbrochener Krystalle durch Quarz u. s. w. auf feurigem Wege für unstatthaft zu erklären: wie dann, da die grössern Krystalle dieses Fundorts manchmal gebogen erscheinen, oft sogar abgebrochen, und die Brüche alsdann entweder mit Glimmer, Hornblende oder Quarz wieder zusammen gekittet? Wenn man nun danach der umgebenden Masse einen flüssigen Zustand zuzuschreiben geneigt ist, so müsste man den Turmalin für ein weit älteres Gebilde halten, oder für eine Ausscheidung, früher fest geworden, als die übrigen Bestandtheile des Gesteins. Ich kenne keine Beobachtung, nach welcher man den Granat für ein Umwandlungserzeugniss des Turmalins, etwa gleich dem Glimmer, ausgeben könnte. Man wird ihn daher wohl nur für ein bereits vor dem Turmaline zu Stande gekommenes Gebilde ansehen können — über weiteres Vorkommen in dem fraglichen Gesteine ist mir nichts bekannt geworden —, dessen Einzwängung in den innern Raum des Turmalins allerdings immer keine gewöhnliche Erscheinung ist, insofern das namhafteste Beispiel solcher Unterordnung, der sogenannte krystallisirte Sandstein, in lockerm Sande zu Wege kommt.

Sehr merkwürdig ist der Einschluss des Turmalins in Glimmer. Man vergleiche zumal die oben mitgetheilten Beobachtungen *Brewster's*. In den Graniten, aus welchen jene Glimmer stammen, finden sich auch grosse, wohlgebildete Turmalinkrystalle. Finden wir nun jene kleinen Plättchen in den Glimmerblättchen oder zwischen ihnen liegend, so glaube ich daraus noch nicht mit Nothwendigkeit eine Priorität derselben ableiten zu müssen, wie dies *Bischof*

(a. a. O. II, 1393 ff.) thut, sondern eher eine mit der des Glimmers gleichzeitige, aber gegen dieselbe zurücktretende Bildung, welche den Turmalin in die Glimmerblättchen zwang, während da, wo sich noch geringe Reste von Turmalinlösung fanden und solche von dem rasch zusammenschliessenden Glimmer gepresst wurden, schliesslich, als auch sie zum Krystallisiren kam, die wachsenden Gruppen feiner Krystalle die Blätter der Glimmerlagen auseinanderdrängten, worauf die Flüssigkeit sich zwischen sie verbreitete, durch die Elasticität des Glimmers getrieben. So dürfte man wohl der Annahme einer besondern Luft oder eines Gases — wenn man auch nicht einmal an Wassergas denken will — ganz entrathen können. So war es auch möglich, dass kleine Plättchen aus concentrischen Hexagonkränzen sich bildeten, zwischen denen Licht Durchgang findet, weil die Masse in der That beim Festwerden sich in entsprechender Weise bei der grossen Dünne auseinander- und zusammenzuziehen vermochte, oder weil die centripetale Anziehungskraft wegen Mangel an Masse zu vollständiger Vereinigung nicht zureichte. Dieser Erklärungsversuch, welcher gleichfalls die hydrogene Entstehung des Turmalins zu Grunde legt, dürfte wohl ausreichen, ohne dass man irgend welche geheimnissvolle Kräfte oder Zustände, vielleicht gar zusammengepresste Turmalindämpfe, zu ersinnen brauchte, wie sie *Brewster* vorgeschwebt zu haben scheinen. — Eine interessante Bemerkung ist endlich noch diese.

H. de la Beche berichtet (Report on the geology of Cornwall, Devon and West Somerset, 161), dass dicht bei Trevalgan in der Nähe von St. Ives in Cornwall in einigen Theilen des Schörlgranits die Feldspathkrystalle ausgewittert, und die dadurch entstandenen Höhlungen mit Schörlkrystallen erfüllt seien, welche einander in verschiedenen Richtungen kreuzen. In solchen Fällen enthalte die Schörlbasis des Gesteins in der Nähe dieser ganz oder zum Theil wieder gefüllten Höhlungen weniger Schörl, als in der Nähe der Feldspathkrystalle, welche nicht ausgewittert sind. Nähme man nicht etwa ein einseitiges Verwittern des Feldspaths an, wo-

durch der bereits in ihm vorhandene Turmalin der Beobachtung zugänglich werde, so müsste man *de la Beche* beistimmen, wenn er sagt, „dass es hier deutlich vor Augen gelegt werde, dies Mineral könne unter gewissen Bedingungen an einer Stelle zerstört und an einer andern wieder zusammengesetzt — in seiner Wesenheit von einer Lage in eine andere gebracht werden“ (ebend. 190). Sollte dies aber wohl anders, als unter Mitwirkung des Wassers geschehen können? — Zu diesem Schlusse gelangt auch *Sorby* (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 475), indem er dieselbe Erscheinung beschreibt, und führt zur Unterstützung dieser Ansicht die Einschlüsse von Flüssigkeiten und Krystallen im Quarze (s. oben) an.

Das Vorkommen von Zirkon in Apatit aus dem körnigen Kalke von Hammond erklärt *Blum* (a. a. O. 65) eben des Fundorts wegen für eine Bildung auf nassem Wege, obgleich der Zirkon nach seinem Vorkommen in Basalt auch auf feurigem Wege entstanden sein könne, falls man die Basalte selbst auf solchem hervorgebracht annehmen wolle. — Dazu stimmt die schalige Bildung, welche z. B. der von Arendal nach *Weibye* haben soll.

Den Glimmer sieht man häufig als Einschluss. Aber er ist in sehr vielen Fällen ein Verwitterungserzeugniss, so dass es mitunter schwer fallen dürfte, zu entscheiden, ob er als solches auftrete, oder als ursprünglicher Körper, wie er es z. B. im Granite ist.

Im Glimmer haben wir ein Mineral, welches ausser der eben hervorgehobenen Bildung durch Umwandlung auch eine wässerige, wie im Granite, haben kann und eine pyrogene, wie in vulcanischen und Hüttenerzeugnissen; ja *Scacchi* will ihn als Sublimationsgebilde gefunden haben. *Delesse* macht (Bull. de la Soc. géol. [2] XV, 772) darauf aufmerksam, dass von den beiden Glimmerarten des Granits nur

der dunkle, magnesiahaltige, in jeden Granit eintrete, also auch in den einglimmerigen, *G. Rose's* Granitit. Wenn er auch in Trachyt, Dolerit, Laven und vulcanischen Schlacken vorkomme, bei deren Bildung die Wärme die Hauptrolle gespielt habe, so zeige er doch in denselben einigermassen abweichende Beschaffenheit; er erscheine in dickern Platten, nicht allein in dünnen Blättchen, sei sehr dunkel und selbst ganz schwarz, werde durch Glühen nicht verändert und besitze lebhaften Glanz. Im Granite und zumal in den metamorphen Gesteinen zeige er sich eigenthümlich. Oft finde er sich in Felsarten, welche sicher nicht geschmolzen wurden, ja noch Spuren von Schichtung und Versteinerungen erhalten haben. Konnte also starke Hitze die Bildung nicht hindern, so war sie dazu auch nicht nöthig. Der weisse, perlmutterglänzende, thonerdehaltige Glimmer, oft in sehr kleinen Schüppchen, wird durch Säuren nicht angegriffen, findet sich nicht in Feuergesteinen. Es hindert also nichts die Annahme, dass Hitze zu seiner Entwickelung unnöthig. Er kann sich vielmehr auf wässerigem Wege bilden, wie auch in Pseudomorphosen, in den metamorphen Gesteinen, in welchen er wesentlich ist. Ja er wird durch Glühen stark verändert. — Dazu macht *H. Rose* (Poggend. Annal. CVIII, 29) darauf aufmerksam, dass der Glimmer der Granite Fluor und Wasser enthalte, der vulcanische und als Hüttenerzeugniss gefundene dagegen nicht. Nach diesen Anhaltspuncten wird man über seine Natur in den aufgeführten Fällen leicht urtheilen können.

Daubrée, indem er die Wirkungen der warmen Quellen von Plombières bespricht, findet dieselben in gutem Einklange mit *E. de Beaumont's* Theorie der „émanations volcaniques et métallifères“ (Bull. Soc. géol. [2] IV, 1380) und *de Senarmont's* Versuchen (Annal. de chim. et de phys. [3] XXXII, 129 ff.) über die Darstellung krystallinischer Mineralkörper unter Beihilfe grösseren Druckes und erhöhter Wärme auf wässerigem Wege, um die auf solchem erfolgten Gangausfüllungen zu erklären. Er vermag aber *Bischof's* und *Volger's* Aufstellungen in Bezug auf die Entstehung wasser-

freier Silicate beim Metamorphismus nicht beizutreten, — weil es noch nicht gelungen, dergleichen künstlich nachzuahmen. (Annal. des mines [5] XII, 292—93.)

Den Chlorit haben wir nur als Einschluss, nicht selten auch als Einlagerung in mehrschichtigen Krystallen. Er ist ein häufiges Zersetzungs- oder Umwandlungsproduct, und daher sein Auftreten in der beregten Weise nicht auffällig. Ich kann mich nicht entschliessen, mit *Volger* den Helminth, wurmförmigen Chlorit, in der von ihm behaupteten Weise als Schmarotzer und Eindringling anzusehen, indem ich vielmehr, wenn nicht an gleichzeitige Bildung mit seinem Ernährer, doch an eine in die Pausen während der Vollendung des letztern eintretende Entwickelung zu glauben vorziehe. — Ebenso *Alb. Müller* (Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, II, 393).

Wir finden unter den einschliessenden Mineralien Zeolithe aus Blasenräumen solcher Gesteine, denen man selbst wohl einen feurigen Ursprung zuschreibt, während wohl Niemand mehr einen gleichen auch für jene behaupten möchte, selbst wenn man der durch die Gesteine dringenden und jene Mineralien absetzenden Feuchtigkeit eine die gewöhnliche übersteigende Wärme beilegen wollte. Aber häufiger noch sind die Einschlüsse in solchen Zeolithen, welche auf Gängen vorkommen, für welche wir nur eine Bildung aus wässerigen Lösungen in Anspruch nehmen. Diese Einschlüsse nun bestehen zumeist aus schweren Metallen und deren Sauerstoff- oder Schwefelverbindungen. Erklärt man deren Bildung, zumal der letztern, auch auf Gängen als auf wässerigem Wege möglich, so dürfte um so weniger Widerspruch dagegen zu erheben sein, dasselbe auch für die vorliegenden Verhältnisse zu thun. Man trifft auch Silicate in Zeolithe eingeschlossen, selbst wasserfreie, z. B. Augit in Analcim und Thomsonit der Cyclopeninseln; man hat ferner u. A. Amianth in Stilbit, in Prehnit. *Sartorius v. Waltershausen*

sagt (Ueb. d. vulkan. Gest. in Sicilien und Island und ihre submarine Umbildung, 266) ausdrücklich von dem Analcimit der Cyclopen: „Man findet dort fast keinen Stein, der in seinen Höhlungen oder Spalten nicht grössere oder kleinere Krystalle von Analcim enthielte; selbst dichte Massen desselben verbinden sich auf das allerinnigste mit dem Dolerit, so dass man leicht verleitet wird, beiden eine gemeinsame, gleichzeitige Bildung zuzuschreiben. Spätere, länger fortgesetzte Untersuchungen über die Zeolithe und ihre Verbindung zu den Feldspathen haben mich jedoch belehrt, dass auch die Analcime aus einer Flüssigkeit, die das Doleritgestein durch und durch tränkt, abgeschieden sind, und dass sie trotz ihrer innigen Verwachsung mit jenen als eine secundäre Bildung angesehen werden müssen.“ Enthalten solche Analcime kleine nadelförmige Individuen und haarförmige Theilchen von Augit, so wird man für sie einen ähnlichen Ursprung nicht gut in Abrede stellen können.

Ohne auf die Erklärungen und Versuche der Zeolithbildungen unter Mitwirkung stärkern Druckes und höherer Temperatur, selbst mit Wasserdämpfen, weiter einzugehen, will ich nur hervorheben, dass man zu der Erkenntniss, dass es — mindestens für den Absatz von Zeolithen — durchaus keiner ausserordentlicher Mittel bedarf, indem z. B. die warmen Wasser von Plombières, welche Apophyllit u. s. w. gebildet haben, nur eine Temperatur von 70° besitzen. *Sartorius von Waltershausen* beschreibt (Ueb. d. vulkan. Gesteine in Sicilien und Island, 297) aus der Tuffformation von Halbjarnastadr-Kambur bei Husavik auf Island Holzstämme, welche mit Xylochlor angefüllt sind, sowie wenig verändertes Holz, an dessen Fasern, ähnlich wie bei Dornsteinen, Apophyllitstalaktiten abgesetzt waren. Man müsse daraus mit Sicherheit abnehmen, dass diese wasserhaltigen Silicate sich aus sehr wenig concentrirten Flüssigkeiten im Laufe längerer Zeiträume abgesetzt haben, ohne dass dabei Schmelzprocesse oder bedeutend höhere Temperaturen mitgewirkt hätten, welche die Holzfasern gewiss zerstört haben würden. — Nachdem *Daubrée* (Annal. des mines [5] XIII,

247 ff.) die Bildung zeolithischer und anderer Mineralien in Folge der Einwirkung der warmen Quellen von Plombières auf Mauerwerk besprochen, sowie die Bildung von Zeolithen überhaupt und deren Vorkommen auch in geschichteten Kalken, kommt er auch (ebend. 254) auf die sogenannten Trappe der Gegenden am Lake Superior, wie sie wegen ihrer mandelsteinartigen Beschaffenheit und ihres Zeolithreichthums von den americanischen Geologen bezeichnet sind. Nach *Rivot* aber (ebend. X, 441) stimme weder die Natur der Gesteine, noch ihr Zusammenhang mit den Schichtgesteinen, wesshalb er sie für metamorphe Sedimentgebilde ansieht, welche Ansicht *Daubrée* nach dem Obigen für nicht verwerflich erklärt. In ähnlicher Weise seien nach *Pissis* (s. *Gay* in Compt. rend. LXVI, 1034) regelmässig abgelagerte Schichten von Porphyrconglomerat, zum Rothliegenden gehörig, mit vielen Zeolithkugeln, Chalcedon und Eisensilicat durch den Ausbruch von Labradoriten in Mandelstein umgewandelt. In Analcimen der Trappe vom Lake Superior ist es, wo sich gediegen Kupfer als Einschluss von Analcim gefunden hat.

Findet man nun Zeolithe in andern Mineralien, so muss man — es sei denn, dass jene aus diesen durch Zersetzung hervorgehen konnten, z. B. Chabasit aus Hornblende — auch letztere als nicht bei einer stärkern Hitze entstanden ansehen, als die wasserhaltigen Zeolithe auszuhalten vermochten. So haben wir Chabasit und Stilbit in Bergkrystall, Prehnit in Axinit, für welchen letztern besonders hierdurch die Möglichkeit einer nicht feurigen Bildung dargethan wird.

Nicht ohne Verwunderung findet man Phillipsit, Zeagonit, Comptonit und Analcim von *Scacchi* als Sublimationsproducte aufgeführt: „Sie finden sich in den Zellen der Sommagänge und noch häufiger in den Geoden ähnlicher alter Auswurfsgesteine. — Keine dieser Species kommt im Krater oder in neuen Vesuvlaven vor, und nur Phillipsit habe ich einmal in Begleitung von Feldspathschüppchen, Glimmer und Augit beobachtet. Auch in den ausgeworfenen Aggregatgesteinen der Somma kommt Phillipsit als feine Adern

vor, aber diese Gesteine zeigen keine Zersetzung durch vulcanische Exhalationen. Sehr selten sieht man Comptonitkrystalle die Geoden derselben Gesteine überziehen. Die Bildungsweise dieser Silicate ist noch nicht ganz klar." Ich dächte doch, man habe in diesen Worten mehr Anhaltspuncte als genug, diese Mineralien nur für Producte atmosphärischer Zersetzung zu erklären.

Schon *Brewster* hatte (Transact. Royal Soc. Edinb. X, 38) in Analcim und Chabasit Höhlungen entdeckt, aber ohne (Luft-) Blasen, und konnte auch keinen Beweis einer Erfüllung mit Flüssigkeit finden. — *Sorby* dagegen theilt mit (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 479), dass er in Zeolithen, welche sich nachträglich in den Zellen von Laven gebildet haben, keine mit Glas- oder Steinmasse erfüllte Höhlungen bemerken konnte, wohl aber einige wenige mit Flüssigkeiten, „als wären diese Mineralien sehr langsam aus ihrer Lösung in Wasser abgesetzt", was also, wie auch andere Erscheinungen beweisen, mindestens theilweise erfolgen kann.

Nach *Volger* (Vers. einer Monogr. des Boracites, 196) bildete sich der Boracit gleich dem ihn jetzt umschliessenden Anhydrite und Gypse an der Stelle von Steinsalz, in dem auch Eisenkies und Eisenglanz, Eisenrahm (dieser aus Chloreisen) entstanden, welche jetzt von Boracit, Anhydrit und Gyps eingehüllt sind. Diese Umwandlungen aber erfolgten nicht auf feurigem Wege, also auch nicht die Boracitbildung.

Der Baryt ist ein für sich in Wasser nur in äusserst geringer Menge löslicher Körper, und doch können wir ihm — mindestens in den hier zu betrachtenden Fällen — nur eine Entstehung auf wässerigem Wege zuschreiben, wenn wir ihn Krystalle seiner eigenen Art, Flüssigkeiten, Antimonglanz, Realgar, Zinnober umschliessen sehen, wogegen ihn z. B. *Bischof* (Poggend. Annal. LX, 291) für sich nicht zu schmelzen vermochte. Es bleibt auch für dies Vorkom-

men in der Natur unerheblich, dass es *Manross* gelungen (Experiments on the artif. product. of min. Gött. 1852, p. 5; Annal. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 349), ihn durch Zusammenschmelzen von schwefelsaurem Kali mit wasserfreiem Chlorbaryum darzustellen. — Vielleicht wäre dem Versuche *de Sénarmont's* noch eher Beachtung zu schenken, welcher (Annal. de chim. et de phys. [3] XXXII, 155) ihn in mikroskopischen Krystallen auf die Weise erhielt, dass er frisch gefälltes Barytsulfat mit einer Lösung doppeltkohlensauren Natrons in einer starken Glasröhre sechzig Stunden lang einer Temperatur von 250° aussetzte.

Wollte man dem Baryte als Gangminerale nicht so leicht die Möglichkeit der wässerigen Bildung zugestehen, so wird man diese doch nicht bestreiten können, wenn man den Baryt in unabweisbar neptunischen Gebilden findet. So, um von seinem Vorkommen in der Arkose abzusehen, nach *Sandberger* (N. Jahrb. f. Min., 1854, 421) in der tiefsten, meerischen Schicht des mainzer Beckens, besonders am Westrande bei Fürfeld und Kreuznach, nicht selten ähnlich, wie der bekannte Kalkspath von Fontainebleau. Früher wurden daselbst auch Pinuszapfen in sandigen Barytkugeln getroffen. Auch besteht die Schale mancher Versteinerungen, z. B. von Natica glaucinoides dort ganz aus Baryt. Durch Schwerspathmasse verkitteter Quarzsand findet sich nach *Deslongchamps* in kugeligen Stücken von der Grösse einer Haselnuss bis zu der eines Eies in einer Sandgrube, Fosse aux Renards, in der Commune St. Germain de Corbeis. Die Menge des Sandes beträgt etwas über zwei Dritttheile. (Institut, IV, 94.) — Bekannt ist durch *Haidinger* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. V, 142) der Absatz von Krystallen im Wasser des Militärbadehauses in Carlsbad. Nach *v. Fichtel* (Min. Bemerk. v. d. Karpathen, I, 107) fanden sich bei der Eröffnung einer Krystallgrotte in der Emericigrube zu Offenbanya in Siebenbürgen an der Sohle grünliche Barytkrystalle zu fusshohen, blumen- und baumartigen Formen gruppirt, an der First und den Ulmen zuerst eine Auskleidung mit weissen Kalkspathskalenoedern, an denen absätzig

grosse und schwere Gruppen grünlicher Barytkrystalle hingen, bisweilen nur an einem einzigen Puncte angeheftet.

Ob der schwefelsaure Baryt als solcher in Lösung herzukam? Er kann mindestens auf wässerigem Wege wieder entfernt werden, wie das Vorkommen hohler Pseudomorphosen von Quarz nach ihm, wie die Wiederzerstörung ganzer Gangformationen von Baryt, Flussspath und Kalkspath darthut. Freilich ist seine Löslichkeit in Wasser eine sehr geringe, wie auch die Lösungen von einfach- und doppeltkohlensauren Alkalien nach *H. Rose* (Poggend. Ann. XCIV, 481) bei gewöhnlicher Temperatur fast gar nicht, nur bei langem Zusammenstehen, beim Kochen nur in bedeutendem Ueberschusse angewandt wirken. — *Vogel* und *Reischauer* dagegen zeigten (Jahrb. f. Pharm. IX, 72), dass, wenn man eine Lösung von kohlensaurem Kali auf schwefelsauren Baryt einwirken lasse, in der Kälte bei einem Gemische aus gleichen Aequivalenten beider ungefähr 55 % des letztern in kohlensaurem Baryt übergeführt würden, und bei Anwendung von 4 Aequivalenten des Kalisalzes auf eines vom Barytsulfate etwa 77 %. — Fügen wir hinzu, dass *Scheerer* (Berg- u. hüttenmänn. Zeitung, XIX, 1860, 9) einen Barytkrystall von Przibram beschreibt, welcher auf einer Seite angefressen sei, gleichsam wie von einem Lösungsmittel angegriffen. Als solches sei aber bisher nur Metaphosphorsäure bekannt, deren Vorhandensein hier jedoch schwerlich anzunehmen. — Es wäre auch wohl nicht nöthig, die schwefelsaure Baryterde eben nur als solche hinweggeführt zu vermeinen. Und sehen wir nicht auch Quarzkrystalle angefressen, ohne darum gleich an Flusssäuredämpfe zu denken? — Die Möglichkeit liegt vor, dass schwefelsaurer Baryt aus kohlensaurem entstehen konnte, welcher in Sedimentformationen auftritt, indem z. B. *Lutterkorth* (Annal. d. Chem. u. Pharm. C. 296) im Buntsandstein an der Werra solchen fand, nachdem *Eckard* (ebend. 294) in der Asche darauf gewachsener Buchen Baryterde nachgewiesen hatte. — *Breithaupt*, in anderer Weise, äussert sich (Paragen., 204) dahin, dass der in solchen Massen die Gänge erfüllende Baryt aus der Erd-

tiefe, in welcher sich ein Gemisch von vorwaltenden Schwefelmetallen mit etwas Arsenmetallen fände, als aufgelöstes Schwefelbaryum aufgestiegen sei und sich dann rasch oxydirt habe. — Hieran lässt sich eine Mittheilung von *Beck* (Nat. Hist. of New-York. Mineralogy, 205) knüpfen, dass bei den Dörfern Little Falls und Fairfield, Herkimer Co., blättrige Massen von Baryt vorkommen, welche beim Pulvern stark nach Schwefelwasserstoff riechen und daher den Namen „fetid heavy spar", Stinkbaryt. erhalten haben. Indessen hat man es hier vielleicht mit einem Zersetzungsvorgange zu thun, dessen weiterhin beim Gypse gedacht werden wird. — *Bischof* (a. a. O. I, 599 ff.) erklärt den schwefelsauren Baryt auch für ein Wassergebilde, wenngleich secundärer Natur. In den krystallinischen Gesteinen, welche aber frei von schwefelsauren Alkalien sein müssten, könne ursprünglich ein Barytsilicat vorhanden gewesen sein; so könne z. B., da sich im Wasser aus einem verlassenen Stollen, welcher nach einem Barytgange bei Schriesheim getrieben, keine Spur schwefelsaurer Salze gezeigt, auch der Granit deren nicht enthalten und darum Barytsilicat führen. Vielleicht können wir die Quarzeinschlüsse des Baryts zum Theil von solchem Barytsilicate ableiten. — Immer aber kommen wir auf wässerige Bildungsvorgänge.

Im Cölestine von Girgenti hat man Schwefel gefunden, also wohl eine mit dem Vulcanismus zusammenhängende Erscheinung. Indessen möchte es der Mühe werth sein, dem Mitvorkommen des so häufig strontianhaltigen Aragonits Beachtung zu schenken. — *Breithaupt* verweist (Paragen., 12), indem er eben auch dies Zusammenvorkommen hervorhebt, auf den merkwürdigen Umstand, dass bei der Entstehung von Kalkspath aus Aragon zuweilen Cölestin mit auftrete, so im Erasmusstolln in der Leogang zu Salzburg, zu Herrengrund in Ungarn und zu Boitza. Er hält es für leicht möglich, dass überall da, wo Cölestin sich bildete, dies aus strontianführendem Aragon erfolgt sei, als welcher vielleicht

mancher Kalk in Wahrheit anzusehen sei. Der Cölestin finde sich überall mit Kalkspath oder Kalkstein und sei stets jünger als diese. Die Schwefelsäure könne von Eisenkies geliefert werden, wie denn die freiberger Sammlung wirklich eine hohle Pseudomorphose von Eisenkies nach Aragon aus der Leogang besitze. — Hierzu stimmt sehr wohl der oben von *Blum* angezeigte Einschluss von Eisenkies in Aragon, welcher, von Kalkspath begleitet, aus einem freiberger Gange stammt. — Man wird daher wohl auch bei den sicilianischen Cölestinen dem Wasser für die Sonderung der Sulfate der Strontian- und Kalkerde eine Rolle zuerkennen müssen. — Dem Cölestine, welcher sedimentären Kalken eingeschichtet vorkommt, wird man keine andere Bildung zusprechen können, sowie damit dessen Farbstoffe, welcher hin und wieder aus Eisenoxydulphosphat besteht. So wurde z. B. für den faserigen Cölestin von Jena nach *Wittstein* (Vierteljahrsschr. f. Pharm. V, 286) dessen Vermuthung über das Auftreten dieses häufigen Farbstoffes durch *Crawford* bestätigt. — Interessant ist auch das Vorkommen des Cölestins in Gesellschaft von Aragon (Eisenblüthe nach *Shepard*, Treat. on mineralogy, I, 42), Anhydrit, krystallisirtem Gypse und Kalkspath in Geoden des zur Niagara-Gruppe gehörigen Korallenkalkes von Lockport, Niagara Co., New-York. — *Beck* (Nat. Hist. of New-York. Mineralogy, 211) giebt an, der blättrige Cölestin, der neben fasrigem auftritt, brause etwas mit Säuren. Wie *James Hall* (Nat. Hist. of New-York. Geology, IV, 98) berichtet, so bilden sehr schwefelkiesreiche Schiefer (Niagara shale), welche schwefelsaure Thonerde, Bittersalz und Chlornatrium auswittern, die Unterlage verschiedener dunkler Kalke. In solchen finden sich eben jene Geoden; höhere Schichten führen auch Zinkblende und Bleiglanz, diesen oft in kleinen Adern. Der Kalk sei reich an fein vertheiltem Schwefeleisen, was daraus zu schliessen, dass er freien Schwefel häufig in kleinen Höhlungen ausgeschieden enthalte, dass beim Brennen Schwefel sublimire, und dass Schwefelquellen, z. Th. bittersalzführend, und Gyps und Kalkspath absetzend hervorbrechen (ebend.

312). — Dagegen, um nochmals auf ihn zurückzukommen, nimmt *Maravigna* an (Atti dell' accademia Giönia di scienze nat. di Catania [2] VII, 193), dass der Gyps, welcher in Schwefelgruben Siciliens mit Cölestin und Aragonit in dem blauen Thone derselben auftritt, auf die Weise entstanden sei, dass der Schwefel, die Sulfate der Strontian- und Kalkerde, sowie das Carbonat der letztern durch dampfförmige Ausströmungen aus dem flüssigen Erdinnern emporgedrungen seien. Die Dampfströme des Schwefels, der Sulfate u. s. w. ergossen sich in den von Wasser schwebend gehaltenen, blauen Thon und schlugen sich da nieder, zumeist in dessen untern Theilen und nur zum geringern Theile als Krystalle.

Der Flussspath ist ausgezeichnet durch häufige Vielschichtigkeit und Vielfarbigkeit seiner Krystalle, Eigenschaften, welche für Körper, die aus geschmolzenen Massen sich ausscheiden, unmöglich sind. Er erscheint mit Einschlüssen von Flüssigkeiten, aus denen Flussspath selbst wieder krystallisirt —, von Wasser, von bituminösen Stoffen. Er enthält Silicate und Sulfide. Er ist in Wasser nicht unlöslich, wie *Wilson* (Transact. Royal Soc. of Edinb. XX, 487) und *de Sénarmont* (Annal. de chim. et de phys. [3] XXXII, 156) gezeigt haben, woher es auch nicht wunderbar ist, dass man ihn bei der Untersuchung von Mineralwässern gefunden hat. Ja, unter den Absätzen der Thermen von Plombières trifft man ihn in zierlichen Krystallen, wie *Daubrée* (Annal. des mines [5] XIII, 227 ff.), *Nicklés* (Compt. rend. XLVII, 1149), *Jutier* (ebend. 1205) u. s. w. berichten. Sein Vorkommen in Graniten, Gneissen, Glimmerschiefern deutet ebenfalls auf hydrochemische Bildungsvorgänge hin, durch welche er auch wieder entfernt werden kann, wie die zahlreichen Umwandlungen seiner Krystalle beweisen. *Bischof* (a. a. O. I, 491 u. s. w.) ist geneigt, bei Weitem den meisten, wenn nicht allen Flussspath von zerstörten, fluorhaltigen Fossilien abzuleiten, sowohl auf Gängen, als in sedimentären Formationen. Es ist daher wohl zu verwundern,

wie über das Vorkommen von Crinoideengliedern in Flussspath — wie solche übrigens bereits *Bournon* (Catal. de sa coll., 11) aufführt —, von *Sack* (s. Jahresber. d. Naturwiss. Ver. in Halle, 1849—1850, 77) der Naturforscherversammlung in Greifswald vorgelegt (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. II, 283 ff.), Anschauungsweisen so extremer Natur vorgebracht werden konnten. Auf *Bischof's* Ausführungen gegen die Annahme mächtiger Flusssäure-Aushauchungen (a. a. O. I, 525 ff.) ist bereits hingewiesen. Trotzdem sieht man diese Anschauung noch immer spuken. So nehmen *Herter* und *Porth* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. X, 15) eine Exhalation von Fluor an, um das Vorkommen eines derben lichtviolblauen Flussspaths in umgewandelten Gesteinsschichten der Gegend von Rochlitz am Südabhange des Riesengebirges zu erklären, wo er in der Nähe massiger Quarze (welche für Absätze heisser Quellen oder Dämpfe angesehen werden) nicht selten ist und sich gerade so im Wechsellager mit Malakolith findet, wie der kohlensaure Kalk, dem der Flussspath seine Entstehung verdanke. Könnte aber letzterer nicht eben so gut, als der Quarz, ein Zersetzungserzeugniss des Gesteins sein, welches aus quarzigen und schieferigen Massen besteht, zumal da in der Nähe Granit lagert?

Nur als Einschluss haben wir den Anhydrit aufgeführt: in Quarz und Steinsalz.

Manross (Experim. on the artif. prod. of cryst. min., 18; Annal. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 352) und *Simmler* (Journ. f. pract. Chem. LXXVI, 430) haben ihn künstlich auf pyrochemischem Wege dargestellt, wie man ihn auch in seinen natürlichen Vorkommnissen nicht als Wassergebilde anzusehen pflegt. — Nun berichtet aber *Haidinger* (Abhandl. von Freunden der Naturwiss. I, 70), dass sich zu Hallein theils linsenförmige Salzmassen im umgebenden Salzthone, theils würfelige Salzkrystalle gefunden haben, in welche Anhydritkrystalle von aussen eingewachsen seien, so dass, wenn man das Salz herauswasche, der innere Raum ganz mit einer Rinde solcher Krystalle überdeckt erscheine.

Der Anhydrit findet sich mehrfach in solcher Beziehung. Wie *derselbe* (v. Holger's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. IV, 4, 225 ff.) mittheilt, seien die stark zusammengedrückten Ueberreste der Räume, welche früher Steinsalz enthalten hatten, und die man im Kolowrat Schachtricht zu Hall findet, von Anhydrit in körniger Zusammensetzung erfüllt, gewöhnlich nur von drei oder vier Individuen in demselben Raume. — *Bischof* (a. a. O. I, 538) sucht für die Bildung von Anhydrit in diesen Fällen eine besondere Wichtigkeit in diesem Zusammengedrücktsein. Wäre es aber nicht vielleicht wahrscheinlicher, dass Gypslösung durch das Salz gefällt wurde, und dass erst später ein Zusammensinken in den nicht ganz erfüllten Raum Statt fand? — Nach *Volger* (Vers. einer Monogr. des Boracits, 181) trat Anhydrit durch einen noch nicht nachweisbaren Process an die Stelle von Steinsalz, vielleicht, indem die Kalkerde aus den letzteres umschliessenden Kalksteinschichten sich durch eine Wechselzersetzung der Schwefelsäure irgend eines im Steinsalzgemenge enthaltenen schwefelsauren Salzes bemächtigte. (Sollte das Auftreten von Eisenkies nicht einen Fingerzeig geben können?) Die Anhydritkrystalle liegen in den Höhlungen des Schildsteines theilweise im Steinsalze, und, wo dies fehlt, da ist die Höhlung eben durch sein Verschwinden entstanden. Die Boracitkrystalle, welche jetzt theils im Gypse, der aus Anhydrit entstanden, theils in solchem liegen, haben ursprünglich nachweisbar im Steinsalze gelegen. Wegen des Auftretens von Rotheisenrahm und seiner Entstehung aus Chloreisen verweise ich auf *Volger*. — Zu bemerken ist noch, dass *Hausmann* von den Anhydritkrystallen, welche er (Poggend. Annal. LXXXIII, 572 ff.) von Andreasberg beschrieben, sagt, sie „erscheinen auf solche Weise mit Kalkspathkrystallen verwachsen, dass die gemeinschaftliche Krystallisirung beider Mineralsubstanzen nicht bezweifelt werden kann“ (S. 573). — Wenn man nun aber dem Kalkspathe einen wässerigen Ursprung zuschreibt, so würde man auch diesen Anhydrit als Wassergebilde anzusehen haben.

Ueber das Vorkommen des Gypses und seiner Bildung aus Wasser oder mindestens nicht ohne Hilfe desselben, wird es nicht vieler Worte bedürfen. Letztere Einschränkung habe ich nur wegen der Schwefeleinschlüsse im Gypse von Girgenti gemacht, deren Schwefel ein vulcanisches Erzeugniss ist, was bei demselben, bei Gypsen sedimentärer Gebilde, als wie der Braunkohlenformation, nicht der Fall ist, indem man gar nicht einmal nöthig hat, bei diesem an irgend welche Erhitzung zu denken, ebensowenig als wie aller an Vulcanen vorkommende Gyps Sublimationsproduct oder unmittelbares Fumarolengebilde ist.

Sein Erscheinen als eingeschlossener Körper (zumal Gyps in Gyps) so wenig, denn als einschliessender steht im Widerspruche mit diesen Annahmen. Unter seinen Einschlüssen finden wir Flüssigkeiten, stets als Beweis gegen Hitzewirkungen betrachtet. Besonders aber möchte ich auf den von *Kenngott* beschriebenen Einschluss von Kalkspath aufmerksam machen. Derselbe hält die kleinern Krystalle dieses Minerals für innerhalb der bereits gebildeten Gypskrystalle in, mit Kalkspathlösung erfüllten Hohlräumen später abgesetzt. Nun finden sich die Mineralien von Lockport (Aragon, Anhydrit, Cölestin u. s. w.) in Kalk. Ueber die Anwesenheit deutlich ausgeschiedenen Schwefeleisens ist mir nichts bekannt. Die ganze Gesellschaft ist aber von der Art, wie sie z. Th. durch Verwitterung von Kiesen aus strontianhaltigen Kalken hervorgehen kann. Dann ist es aber auch möglich, dass Reste von organischer Substanz eine Rückbildung von kohlensaurem Kalke zu Wege brachten. Dies vermochten sie entweder allein, wie nach *Bastick* (Pharm. Journ. and Transact., ed. by Bell, VII, 105) in gypshaltigem Wasser, welches mit ätherischem Oele geschüttelt war, innerhalb dreier Monate bei festem Verschlusse, Bildung von Schwefelwasserstoff und kohlensaurem Kalke Statt hatte — oder in Verbindung mit Eisensalzen, wie *Märtens* (N. Jahrb. f. Min., 1856, 537 ff.) an den Stalactitenbildungen der Baumanns- und der Bielshöhle nachzuweisen sucht.

Apatit findet sich in Laven, Basalten, Graniten u. s. w. Er muss also deren Entstehung theilen. Er ist künstlich auf pyrochemischem Wege dargestellt; man begegnet ihm in Gängen in körnigem Kalke und sonst unter Verhältnissen, welche für eine wässerige Bildung sprechen. Neuerdings nun geben (Compt. rend. XLVII, 985) *H. Sainte-Claire Deville* und *Caron* an, dass es ihnen gelungen, Apatit und ähnliche Verbindungen mit dem Dampfe des Chlorcalciums u. s. w. zu sublimiren, in welchem letztern und ähnlichen Mitteln sie durch Schmelzung erzeugt worden. Auf diese Weise werde die Erklärung seines Vorkommens auf Gängen erleichtert — vorausgesetzt nämlich, dass wirklich auch Sublimation von Chlorcalcium in der Natur vor sich geht.

Dem Kalkspathe ist man wohl jetzt mehr oder minder allgemein geneigt, wässerige Entstehung zuzuschreiben. Dafür reden ganz besonders seine vielfachen, vielschichtigen Bildungen mit, bei denen häufig verschiedene der von *Breithaupt* unterschiedenen Specien einander überlagern.

Mit Einschlüssen haben wir ihn vornehmlich auf Klüften und Gängen, unter Umständen, welche eine andere, als die genannte Entwicklungsweise nicht gut anzunehmen erlauben.

Unter den Mineralien, welche ihn einschliessen, enthalten ihn viele, welche aber aufzuführen möglichst vermieden wurde, als eigenes Zersetzungsproduct. Für eine Reihe ist dies noch ein fraglicher Gegenstand, für die im körnigen Kalke liegenden. Bereits ist mehrfach von ihnen die Rede gewesen, und habe ich mich dabei der Ansicht angeschlossen, welche die gewöhnliche plutonische Metamorphose zurückweist, dafür vielmehr einen langsam vorschreitenden Krystallisirungsprocess des Kalkes und allmählige Entwicklung der Silicate annimmt, wie neuerdings auch *Delesse* in seinen Untersuchungen über den Ursprung der Gesteine (Bull. soc. géol. [2] XV, 741) sich dahin ausspricht, dass man die Wichtigkeit des Hall'schen Grundversuches mit der Schmel-

zung des kohlensauren Kalkes zu sehr übertrieben habe, da, abgesehen von Fällen unzweifelhaft wässeriger Bildung, auch Kalkschichten sehr jungen Alters und weit von Ausbruchsgesteinen entfernt, krystallinische Structur zeigen. Interessant ist es hierbei, Quarz und Kalkspath mehrschichtig wechsellagern zu sehen, wie in den Krystallen aus dem Kalke von Ballanloch in Irland, was bei einer nur irgend stärkern Hitze eine Unmöglichkeit wäre. Wie der Quarz im wohlkrystallisirten Zustande sowohl, als im kleinkrystallinischen wässeriger Entstehung ist, sehen wir dies auch am Kalkspathe, den wir aber in Gestalt deutlicher Krystalle in Verbindung mit Quarzkrystallen treffen. *G. Leonhard* z. B. lenkt (a. a. O. 157) die Aufmerksamkeit auf gewisse Bergkrystalle des St. Gotthard, bei welchen die Ausbildung der Endspitze durch aufliegenden Kalkspath verhindert wurde, und erwähnt dann besonders des oben mit aufgezählten Rauchtopases aus *Wiser's* Sammlung, welcher ebenfalls einen vielfachen Schichtenwechsel von Quarz- und Kalkspathmasse zeigt.

Wir haben beim Quarze auf die neuern Ermittelungen über seine innere Zusammensetzung Bezug genommen und ausgesprochen, dass vielleicht gerade diese Aufbauung aus Blättchen das Einschliessen fremder Körper begünstigen könne. Möglicher Weise haben wir beim Kalkspathe Aehnliches anzuerkennen.

Es wäre dabei vornehmlich seiner Neigung zur Zwillingsbildung zu gedenken. Eine häufige Beobachtung ist bei Kalkspathkrystallen, namentlich bei Spaltungsgestalten aus äusserlich ohne Formenausbildung auftretenden Massen, eine derartige Zusammensetzung mit der Ebene $-\frac{1}{2}R$, wobei bald sehr dünne Blättchen den Krystall durchschneiden, bald dergleichen ganze Stücke zusammensetzen. Hierauf beruhen auch *Haüy's* sogenannte „joints surnuméraires“ als gewisse Reifungen parallel $0R$ auf den Flächen von R.

Nun geht aber *Volger* (Aragonit und Kalzit, 42; A. d. Mittheil. d. Naturf. Ges. in Zürich, IV, 58) noch weiter, indem er nachzuweisen sucht, dass es überhaupt gar keine einfache Kalkspathkrytalle gebe, sondern dass alle Krystallisa-

tionen höherer Ordnung Krystallgestöcke seien, vergleichbar in gewissem Sinne den aragonitischen, indem die molécules intégrantes zunächst Drillinge seien, deren Individuen einander auf's Vollkommenste durchdringen, so dass jeder Theil jedem dieser drei Individuen gleichmässig angehört, und jedes dieser Individuen wieder, wie die Aragonitstöcke, aus zahllosen Lamellen nach einem Zwillingsgesetze zusammengesetzt sei (Zusammensetzungsebene — $\frac{1}{2}$ R), deren Zusammensetzung und Zwillingsgesetz dem Aragonite selber zukomme, so dass der Kalkspathkrystallisation die molécules intégrantes der Aragonitkrystallisation zu Grunde liegen.

Man hat, ein fernerer Vergleichspunkt, für den Quarz vielfach eine Zusammenziehung aus Lösungen und Gallerten in Anspruch genommen und von weichen Krystallmassen berichtet, sowie letzteres auch, z. B. *Breithaupt* (Paragen. 11) vom Kalkspathe. Da erinnert man sich wohl dessen, was *Haidinger* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. II, 202; Ber. üb. Mittheil. v. Fr. d. Naturw. IV, 358) von den Stalactiten der Galmeihöhle und der Frauenhöhle bei Neuberg in Steiermark schreibt, welche über einer krystallinischen Achse eine Umkleidung einer weissen, schmierigen, unter den Fingern leicht formbaren Masse tragen, deren Weichheit sich selbst bis in den Bereich der Fasern erstrecke. Er erkennt darin eine Reihenfolge der Zustände von eben jenem weichen, mehlartigen Absatze durch ein Anordnen der kleinsten Theilchen in Fasern, jedoch mit Beibehaltung der Weichheit bis zum festern, krystallisirenden Aneinanderschliessen. — *Hermann* berichtet (Journ. f. pract. Chem. LXXII, 26) in ähnlicher Weise, dass er zwischen den Basaltsäulen von Stolpen in Sachsen eine weisse, plastische Masse ohne Spur von Krystallisation gefunden habe. Nach längerer Zeit hatte sich dieselbe in ein Haufwerk weisser, nadelförmiger Krystalle verwandelt, welche das Ansehen des Skolezits zeigten.

Es ist hier nicht der Ort, weiter auf Auseinandersetzungen über die kleinsten Theile der Krystalle einzugehen, z. B. auf die von *Link* (Ueb. d. Bildung der festen Körper. Berlin 1841) aufgestellte ursprüngliche Kugelbildung.

Für die Bildung der kohlensauren Kalkerde als Aragonit oder Kalkspath hat man Unterschiede in der Temperatur als mitbedingend angenommen, etwa wie für Augit und Hornblende, aber für beide Gruppen ohne durchgreifende Giltigkeit, indem z. B. *G. Rose* bei manchen Versuchen Aragonit- und Kalkspathkrystalle gemengt erhielt. Ebenso ist es mit der Umsetzung des Aragonits in Kalkspath, welche nicht nur durch stärkeres Erhitzen bewirkt wird, sondern auch ohne wesentliche Temperaturänderungen unter Flüssigkeiten erfolgen kann. Es müssen daher wohl noch andere Umstände sein, welche einer Seits die Verschiedenheit des Absatzes, anderer Seits die Umwandlungen an demselben Orte zu Wege bringen, indem man doch nicht überall anderweitige Bestätigung findet, nur solcher Erscheinungen halben anogene und katogene Bewegungen mit entsprechenden Temperaturänderungen anzunehmen. Wenn aber mindestens, nach den Beobachtungen von *Haidinger*, *G. Rose*, *Mitscherlich* die Umwandlung des Aragons in Kalkspath durch Erhitzen bis zu einem gewissen Grade feststeht, so muss man aus dem Auftreten des Aragons — falls man nicht Rückbildungen anzunehmen beabsichtigt — auf das Fehlen einer entsprechend hohen Temperatur schliessen, was z. B. von Wichtigkeit ist, wenn man Aragonit eingeschlossen in gediegen Kupfer findet, d. h. letzteres in Pseudomorphosen nach ersterem wie solche von *Breithaupt* (Berg- und hüttenmänn. Zeitung, 1853, 401), *mir* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. II, 30; V, 370; XI, 456; Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. X, 224, 227; Poggend. Annal. CIV, 332) und *Kenngott* (Vierteljahrschr. d. Naturf. Ges. in Zürich II, 203; Poggend. Annal. C, 467) beschrieben wurde. Diese zahlreichen Pseudomorphosen von Corocoro in Bolivia weisen demnach auf eine reichliche Kupferausscheidung bei niederer Temperatur hin, eine Folgerung, welche mit dem Einschlusse gediegenen Kupfers in den Zeolithen am Lake Superior in guten Zusammenhang gebracht werden kann, wie auch mit ähnlichen Vorkommnissen aus Nova Scotia und im Mandelsteine von Oberstein.

Unter den Sauerstoffsalzen der schweren Metalle, die wir unter den Einschlüssen aufgeführt haben, sind die meisten wasserhaltig, z. B. Kieselzinkerz, Kupferlasur, Malachit, Olivenit, Uranit, Kobaltblüthe, welche häufig als Verwitterungserzeugnisse erscheinen. Den Eisenspath findet man, wie z. B. im Quarze, unter Umständen, welche nur für wässerige Bildung sprechen, wie er eine solche auch in der Natur gehabt haben muss, möge sie auch nicht, mindestens nicht überall, unter Bedingungen vor sich gegangen sein ähnlich denen, unter welchen es *de Sénarmont* (Annal. de chim. et de phys. [3] XXXII, 147 ff.) gelang, die Carbonate der Magnesia, des Eisen-, Mangan-, Kobalt-, Nickel-Oxyduls, des Zinkoxyds und den Malachit bei 150—175° krystallisirt zu erhalten. Erwähnen will ich hierbei, dass nach *Monheim* (Verh. d. Naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl. V, 38) am Altenberge bei Aachen Zinkspathkrystalle vorkommen, von einem Ueberzuge des isomorphen Eisenzinkspaths bedeckt. — Wir haben darunter noch das Gelbbleierz von Bleiberg. *Hausmann* beschreibt es (Nachr. v. d. G. A. Univ. u. Ges. d. Wiss. zu Götting., 1851, 217; Annal. d. Chem. u. Pharm. LXXXI, 224) in wieder gebildeten Krystallen auf einem Stücke Ofenbruch aus einem Flammofen von da, und *Manross* stellte (Experim. on the artif. prod. of cryst. min., 27; Annal. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 359) Krystalle auf dem Schmelzwege dar. Dass es aber auch auf nassem Wege krystallisiren kann, zeigt mindestens sein Vorkommen in Versteinerungen, wie ich solches (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. III, 274) ebenfalls von Bleiberg angegeben habe.

Ebendie Verhältnisse gelten für dergleichen Salze, welche andere Körper einschliessen, z. B. Bleispath, Bleivitriol, Pyromorphit, Rothbleierz, Eisen- und Zinkspath.

Von den Oxyden schwerer Metalle sehen wir als andere Körper einschliessend: Eisenglanz, Magneteisen, Martit, Brookit, Rutil, Rothzinkerz, Zinnstein; unter den eingeschlossenen:

Anatas, Brookit, Rutil, Eisenoxyde, Magneteisen, Brauneisen, Pyrrhosiderit, Manganoxyde, Zinnstein.

Die Versuche oder Vorgänge, unter welchen man viele dieser Körper künstlich krystallisirt erhalten hat, sind meist auf die Anwendung von Wärme, z. Th. sehr hoher, begründet, welche jene in Fluss zu bringen vermochte, oder ihren Theilchen überhaupt leichteste Beweglichkeit verstattete. Manche beruhen auch auf der Flüchtigkeit und Zersetzbarkeit metallischer, namentlich Haloidverbindungen. Bei der herrschenden Neigung, überall, wo nur irgend möglich, Feuerwirkungen zu erblicken, übertrug man dergleichen Erscheinungen auch auf die grosse Natur. Es zeigen sich hierbei aber hin und wieder Unterschiede zwischen den durch Natur und Kunst gebildeten Krystallen. So beschrieb *Jenzsch* (Poggend. Ann. CVII, 647) Krystalle aus dem Röstofen der Silberextractionsanstalt an der Muldener Hütte bei Freiberg. Dieselben bestehen aus Kupferoxyd und dürften wohl aus der Zersetzung von Kupferchlorid durch Wasserdämpfe hervorgegangen sein, da in diesem Ofen ausser der Röstung des Kupfersteins auch die nochmalige Röstung der nach Augustin's Verfahren entsilberten, stets noch salzhaltigen und feuchten Rückstände vorgenommen wird. Während *Becquerel* (Ann. de chim. et de phys. LI, 102) durch Zusammenschmelzen von Kupferoxyd mit Kali jenes als regelmässige Tetraeder erhielt, und die sechsseitigen Täfelchen des vulcanischen Tenorits als hexagonal angesprochen werden, erklärt *Jenzsch* die von ihm beobachteten Krystalle für rhombische. — Des von *Daubrée* künstlich krystallisirten Zinnsteins wird sogleich gedacht werden.

Es giebt indessen zahlreiche Fälle, wo man die Dinge auf einfachere Weise mit Vorgängen auf wässerigem Wege erklären kann. So ist bereits auf die Schwierigkeiten hingewiesen worden, welche sich der Uebertragung der z. B. von *Daubrée* unternommenen Darstellungsweisen von Rutil, Zinnstein, u. s. w. auf einen grössern Massstab entgegenstellen. So möchte ich dabei noch ganz besonders die für das Zinnoxyd gefundene Uebereinstimmung der Form mit

dem Brookite als einen entschiedenen Beweis dagegen ansehen, dass der natürliche Zinnstein sich auf ähnliche Weise gebildet habe, wenngleich *Daubrée* das Zusammenvorkommen der verschiedenen Formen der für Titanbioxyd angenommenen Verbindung als günstige Erscheinung betrachtet. Es wird hierauf zurückgekommen werden. In der Natur hat man aber nur tetragonalen Zinnstein gefunden. Hierbei möchte ich auch *H. Rose's* Versuche (Poggend. Annal. CV, 566 ff.) über die Flüchtigkeit und Zersetzbarkeit des Zinnchlorids in Verbindung mit Wasser in Erinnerung bringen, wonach das Zinnchlorid eine sehr beständige Verbindung ist, zumal gegenüber der chlorwasserstoffsauren Lösung des Zinnoxyds.

Dass aber Zinnstein auf nassem Wege bildbar, beweisen die bekannten, zuerst von *St. Davey* (Transact. of the Royal Geol. Soc. of Cornwall, IV, 484) beschriebenen Pseudomorphosen desselben nach Feldspath in der Huel Coates Mine bei St. Agnes' Beacon in Cornwall, von denen *Breithaupt* (Paragen. 121) sogar anzunehmen geneigt ist, dass der Zinnstein erst dann eingetreten sei, nachdem schon die Bildung und geringere oder stärkere Wegführung von Thon Platz gegriffen, — beweist sein Einschluss in Bergkrystalle — beweist seine Schalenbildung mit Zwischenlagen von Kupferkies und Mispickel, welche letztern wohl nicht mit dem Zinnoxyde in geschmolzenem Zustande hätten zusammenkommen dürfen ohne Entwicklung schwefliger oder Schwefelsäure und einer Metalllegirung. — *Sorby* bespricht (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 474) die Möglichkeit einer Bildung in Granit bei hoher Temperatur, aber in Gegenwart von Wasser, wie sie auch für Quarz, Glimmer und Feldspath vorhanden.

Indessen wird eine Möglichkeit pyrogener Darstellung durch die Beobachtungen und Versuche von *Klaproth* (Beitr. z. chem. Kenntn. d. Mineralkörper, II, 249), *Törmer* (Journ. f. pract. Chem. XXXII, 380), *Abel* (Quart. Journ. Chem. Soc. X, 119) nachgewiesen.

Auch das Magneteisen kann auf pyrogenem Wege entstehen, wie z. B. die von *Scheerer* beschriebenen Oktaeder zeigen. Aber die für seine Entstehung gegebenen Erklärungen erfordern immer noch die Beihilfe von Wasserdampf, möge nun wasserhaltige Luft auf geschmolzenes Schwefeleisen gewirkt und Magneteisen erzeugt haben, welches unter geeigneten Umständen Krystallform annahm; oder mochte sie bereits krystallisirtes, oktaedrisches Schwefeleisen umwandeln, während im erstern Falle das Magneteisen ursprüngliches wäre. Der Einschluss von Kupferkieskernen hat nach den durch den Kupferhüttenbetrieb gemachten Erfahrungen über die Verwandtschaftsunterschiede des Kupfers und Eisens gegenüber dem Schwefel und Sauerstoff nichts Auffallendes und würde vielleicht zu Gunsten *Plattner's*, welcher das Magneteisen für als solches von Anfang an gebildet ansieht, sprechen, insofern dies leichtschmelzbare Schwefelverbindung einschliesst.

Das Magneteisen theilt ferner den Ursprung der Laven, aus denen es bei ihrer Zerstörung frei wird, wie z. B. nach *Sartorius von Waltershausen* (Ueb. d. vulkan. Gesteine in Sicilien und Island, 120) sich solches und Titaneisen in den Fiumaren des Aetna sammelt, und wie ferner *v. Leonhard* (Hüttenerzeugnisse, 5) grossen Werth auf das Vorkommen des an der Küste von Neapel durch ähnlichen Vorgang abgelagerten Eisensandes legt, welche Erscheinung ihn aber mehr auf die bis zu solchem Ende sogar in Laven möglichen Um- und Neubildungen anweisen sollte. — Vielleicht ist es, mindestens z. Th. auch hier nur ein Zersetzungsproduct des augitischen Gemengtheils, wie z. B. da, wo es in Hohlräumen vorkommt, wohl gar Zeolithen aufgelagert, ein Umstand, den *Bischof* (a. a. O. II, 586) recht hervorhebt.

Einen Einschluss von Kupferkies finden wir aber auch in natürlichen Krystallen in den Gruben des Stora-Kopparbergs-Kirchspiels in Dalarne von *Hisinger* angeführt. Wir würden somit auf die Entstehung der Magneteisenlagerstätten einzugehen haben, über welche die Meinungen so weit auseinander weichen, dass sie einer Seits — wie z. B. die des

Ural nach *v. Helmersen* (Bull. scientif. de l'acad. imp. des sc. de St. Petersbourg. III, 114 ff.) für lavenähnliche Ausbrüche, anderer Seits, z. B. von *Bischof* (a. a. O. II, 571 ff.), für reine Umwandlungserzeugnisse erklärt werden. Dass Magneteisen ein Gebilde der Metamorphose sein kann, in metamorphischen Gesteinen vorkommend, wird nicht abzustreiten sein, so wenig als eine Bildung auf nassem Wege, wenn wir es als Einschluss von Quarzkrystallen finden, vom St. Gotthard, von Traversella. Mit dem Basalte theilt es wohl auch einen nicht immer von bedeutender Hitzeentwicklung begleiteten, sondern oft wohl schlammigen Ursprung. Dem Basalte wird denn wohl auch die Umwandlung von Spatheisenstein in Magneteisen vermöge der von ihm ausgehenden Hitze Schuld gegeben. Da solche jedoch noch gar nicht als überall feststehend nachgewiesen ist, so dürfte wohl *Bischof* (a. a. O. II, 795 ff.) die bekannte Umwandlung des Spatheisensteins der Grube Alte Birke nicht mit Unrecht viel eher den organischen Stoffen des Basaltes zuschreiben. Auch *Delesse* (Annal. des mines [5] XII, 125) erkennt die Bildung auf wässerigem Wege an, sowie, dass die organische Substanz sich leicht in das Nachbargestein verbreiten konnte, dass „sie sich sogar dahin verflüchtigte, wenn man Mitwirkung von Wärme zugiebt." — Nicht minder spricht sich *Volger* (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 220 ff.) in beachtungswerther Weise über Magneteisenbildung auf nassem Wege aus. — Ein eigenthümliches Vorkommen von Magneteisen beschreibt *Glocker* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. VI, 357) aus der devonischen Formation von Sternberg in Mähren und fügt bei, an plutonische Umwandlung sei nicht zu denken. *Breithaupt* beschreibt (Berg- und hüttenmänn. Zeitung 1854, 400) eine Pseudomorphose von Magneteisenerz nach Glanzeisenerz aus dem Serpentinlager der Grube Reicher Trost bei Reichenstein in Schlesien. — Ferner finde sich auf der Kiesgrube Gewerkenhoffnug bei Johanngeorgenstadt der Eisenglimmer von dünnschaliger, zum Theil auch schuppigstänglicher Structur in ganz weiches, attractorisches Magneteisenerz massenhaft umgewandelt. Die Stängel zeigen sogar mag-

netische Polarität. In geringerer Menge habe er schon früher das, hier jedoch nicht polarische Erz auf dem Blende-Kieslager am Frauenberge bei Ehrenfriedersdorf entdeckt, welche Abänderung später Eisenmohr genannt worden. — *Scheerer* berichtet (ebend. 1852, 670) über eine Pseudomorphose von Magneteisen nach Sphen von Arendal. Der Sphenkrystall von beinahe 1 Zoll Grösse, mit scharfen Begrenzungsflächen und ganz umgewandelt, liegt in Feldspath, in welchem man deutlich eine schmale, mit eisenschüssiger Substanz erfüllte Spalte bemerkt, die nach jenem Krystalle hinläuft und mit einer seiner Flächen coincidirt. Augenscheinlich hat sich hier die Flüssigkeit bewegt, welche den Stoffwechsel vermittelte. Mehrere andere, zugleich auftretende Sphenkrystalle stehen nicht mit solchen Spalten in Verbindung und sind auch nicht umgewandelt. — Berühmt ist die Pseudomorphose von Magneteisen nach Glimmer aus dem Fassathale, worüber *Haidinger* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. III, 4, 31) berichtet. Derselbe kommt zu dem Schlusse, dass das Eisen wohl nicht als Sulfat oder Carbonat zugeführt sei, sondern als Chlorverbindung — unter angemessenen Verhältnissen der Temperatur und des Druckes. — Diese Pseudomorphosen finden sich in Begleitung derer von „Speckstein“ nach Pleonast, welcher letztere nach *Abich* (Poggend. Annal. XXIII, 328) 8,07 % Eisenoxydul enthält, während der umgewandelte nach *Stadler* (Poggend. Annal. LXII, 179) 4,6 %, nach *Marignac* (Arch. des sc. phys. et nat. VI, 302) nur 2,76 % Eisenoxyd besitzt. So wird wohl dieser Pleonast, wenn nicht etwa auch der beibrechende Fassait, das Eisen geliefert haben, welcher selbst auch aus dem Glimmer Talkerde empfangen konnte. Man hat anderwärs Eisenoxyd zwischen Glimmerlagen gedrungen gefunden, und die Umwandlungen desselben sind nach einfachen Umständen, wie *Bischof* und namentlich *Volger* gezeigt haben, erklärbar, dass es nicht Noth thut, stets zu den äussersten Mitteln zu greifen. Auch ist nicht abzusehen, wesshalb man eine Zuführung des Eisens in Verbindung mit Chlor annehmen sollte, die überhaupt nach dem Vorkommnisse eben nicht allzuwahrscheinlich ist,

und nicht eine solche als Carbonat, oder vielleicht auch noch als Sulfat. Denn die von *Haidinger* gemachte Folgerung, dass im letztern Falle Schwefelkies (?) sich abgelagert haben würde, oder im erstern Spatheisen, die man beide nicht findet, schliest die nicht aus, dass beide Producte weiter umgewandelt sein können, wie uns ja in vielen Pseudomorphosen die Mittelglieder fehlen, welche wir anzunehmen nicht von der Hand weisen dürfen.

Man hat den Eisenglanz als vulcanisches Gebilde gefunden, als Product einer Oxydation von Chloreisendämpfen oder einer Zersetzung derselben mit Wassergas. *Mitscherlich* beschreibt (Poggend. Annal. XV, 630) Krystalle aus einem Töpferofen, *Hochstetter* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. V, 894) aus einem Glaubersalzcalcinirofen. So kann es nicht fehlen, dass z. B. *de Senarmont* (Annal. de chim. et de phys. [3] XXXII, 144) es für wahrscheinlich hält, dass alle Vorkommnisse desselben mehr oder minder solchen Ursprung haben, während einzelne Schriftsteller für einzelne Localitäten Aehnliches behaupten. Manche lassen gar gleich das Eisenoxyd verdampfen. So *Hausmann* (Ueb. d. Bildung des Harzgebirges, 73), indem er das Auftreten des Eisenoxyds in Verbindung mit den Diabasgesteinen zu erklären sucht, und *v. Leonhard* schreibt dies (Hüttenerzeugnisse, 264) nach. Dazu hatte man Eisenglanz auch als Hüttenproduct, s. z. B. *Hausmann* (Beitr. z. metallurg. Krystallkunde, 19).

Und doch kann sich Eisenglanz unter Einwirkung flüssigen Wassers bilden. *Breithaupt* führt (Paragen. 25) an, dass im Granite von Saubersdorf im sächsischen Voigtlande vorkommender Eisenkies zersetzt, und krystallisirter Eisenglanz gebildet sei, in welchem Falle auch das Gestein selbst sich in Verwitterung zeige. — Nach *Daubrée* (Annal. des mines [5] XIII, 233 ff.) erscheinen Eisenkies und Eisenglanz unter den Absätzen der warmen Quellen von Plombières. Und Eisenglanz in Versteinerungen ist auch kein bei höherer Temperatur entstandenes Gebilde.

Was vom Eisenglanz gilt, lässt sich auch auf Eisenglimmer und die Rotheisenarten überhaupt anwenden, welche ebenfalls unter Wasser entstehen können. Im Steinsalze hat man fein vertheiltes Eisenoxyd gefunden. Man könnte dies nun mit jenem plutonisch hervorgebrochen sein lassen. *Volger* weist (Vers. einer Monogr. des Borazites, 181) darauf hin, dass man z. B. im Steinsalze von Stassfurt Eisen als Chloreisen gefunden habe, welches sich in Berührung mit Wasser zersetzen könne, wobei Eisenglanz, Eisenrahm entstehe, der dann in die Massen übergehe, welche an Stelle des Steinsalzes treten, so in den Anhydrit und den daraus erfolgenden Gyps von Lüneburg. — Die Bestätigung liefert *Eichwald*, welcher berichtet (Reise auf dem caspischen Meere und in den Caucasus I, 255), dass in einigen Salzseen der Halbinsel Abscheron das Wasser vor dem Niederschlage des Salzes eine röthliche Farbe zeige und eine sehr grosse Menge von Eisenoxyd enthalte, das sich an niedern Stellen mit dem Salze absetze und ihm eine röthliche Färbung ertheile. — Das Eisenoxyd wird hier allerdings wohl hauptsächlich darum wasserfrei niederfallen, weil ihm die concentrirte Salzlösung das Wasser entzieht. Uebrigens aber finden sich genug natürliche Vorgänge, namentlich von *Volger* (Stud. zur Entwicklungsgesch. der Min., 220 ff.) betont, welche ein Entstehen und Aufhören der Wasserlosigkeit des Eisenoxydes herbeiführen können, ohne dass dazu ein Heben und Senken ganzer Formationen in's Werk gesetzt zu denken nöthig wäre. Da bedarf es auch nicht solcher Versuche, wie sie *de Sénarmont* (Annal. de chim. et de phys. [3] XXXII, 144) beschreibt zur Darstellung wasserfreien, amorphen, fein vertheilten Eisenoxydes in Flüssigkeiten bei 160—300°, Versuche, denen er selbst aber zunächst nur für die Geologie der geschichteten Gesteine, in welchen dergleichen auftritt, Wichtigkeit beilegt, Versuche, die jedoch wohl selten in der Natur mögliche Bedingungen voraussetzen, z. B., dass es genüge, dass Wasser, beladen mit den Chloriden von Calcium, Magnesium und Eisen sich unter gewissen Temperatur- und folglich auch Druck-Verhältnissen mengten mit gesättigten

Lösungen von Natroncarbonat, die zugleich mehr oder weniger Natronsulfat enthielten. Diese Versuche sind ebensowenig beweisend, wie manche über Dolomit- und Anhydritbildung.

Nach *Volger* (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 480 ff.) ist der Anatas ursprünglich blaues Titanoxydul, der Brookit aber Titanoxydhydrat oder wohl richtiger Hydrotitanat, der Rutil allein wirklich Titanbioxyd gewesen, und sind die beiden ersten durch Umwandlung, theils schon auf ihrer Lagerstätte, theils auch erst bei der Untersuchung in letztere Substanz übergegangen, also Pseudomorphosen.

Wir finden nun von diesen Körpern Spuren in Vulcanen. So leitet *Sartorius von Waltershausen* (Ueb. d. vulcan. Gesteine in Sicilien u. Island, 126) vom Titaneisen der Laven, zunächst am Aetna, die Bildung von Eisenglanz und Titansäure ab. So zeigen sich namentlich am Monte Calvario bei Biancavilla an der Westseite des Aetna in Spalten des Trachyts Krusten spiegelnder Eisenglanzkrystalle. Bei genauerer Betrachtung erscheinen kaum Millimeter lange, mit dem Eisenglanze verwachsene Brookite. Dieser trete auch, obwohl seltner, im Val del Bove auf, wo auch an einer Stelle statt seiner zahllose, kleine Rutile gefunden werden. Anatas, der offenbar andere Umstände für seine Bildung verlange, habe er am Aetna nicht bemerkt. *Breithaupt* spricht (Paragen., 14) über die regelmässige Verwachsung von Rutil und Eisenglanz. Er nimmt an, dass die Hauptachsen der Rutilprismen gegen einander unter Winkeln von 60° und 120° geneigt sind, und leitet diese Anordnung nicht von einem Zwillingsgesetze, sondern von der Vereinigung mit dem Eisenglanz ab. Daraus schloss er, dass letzterer „etwas" älter sei, als der Rutil. *Volger* dagegen erklärt (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 491 ff.) den Rutil für älter als den Eisenglanz, in dessen Tafeln die Prismen des erstern beim Entfernen Eindrücke hinterlassen. Vor

ihrer Einschliessung in Eisenglanz waren sie entweder einem andern, wieder verschwundenen Minerale angelagert, wie sie in Kalkspath eingeschlossen vorkommen, oder umgeben von dem Eisenerze selber, aus welchem der Eisenglanz sich bildete, und zwar von Eisenspathe, Gelbeisensteine, Brauneisensteine, mit dem nach *Volger* der Sagenit des St. Gotthards in innigster Beziehung steht. Mancher dieser Sagenite dürfte übrigens nicht Rutil, sondern Brookit sein. Für Fumarolenwirkung spreche durchaus nichts; jene seien nur auf wässerigem Wege gebildet. Dabei erklärt sich denn auch das Auftreten dieser Titanfossilien in den Adularen, welche am St. Gotthard so vielfach jüngster Bildung. Interessant ist daher besonders eine von *Scheerer* (Berg- und hüttenmänn. Zeitung, 1852, 670) beschriebene Pseudomorphose, welche einen etwa zollgrossen Krystall, dem Flächencomplexe nach Titaneisen, mit völlig scharfer Erhaltung der Flächen in gelblichweisse, undurchsichtige Titansäure umgewandelt zeigt. — Ferner gedenkt *Volger* (ebend. 510 ff.) des Einschlusses von Sagenit in Sphen und zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass letzterer sich auf Kosten von Rutil bilden könne, während ihm nie Spuren von Titanit in der Nähe von Brookit vorgekommen seien und nur wenige in der Nähe von Anatas. Dagegen beschreibt *A. Müller* (Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, I, 573) eine Pseudomorphose von Brookit nach Titanit aus der Carrière St. Philippe bei Markirch in den Vogesen. — Stufen vom St. Gotthard sollen übrigens auch nach *Volger* (ebend. 518) auf die Möglichkeit der Sphenbildung aus Titaneisenerz deuten, was für das Auftreten des Sphens in Laven von Wichtigkeit wäre. — Das Titaneisen erscheint als Crichtonit in den oben angeführten Fällen älter als Adular, Albit und Quarz. Unter Ilmenit jedoch führt *Blum* einen Einschluss in Quarz an, welcher für eine wässerige Bildung spricht, sowie eine solche auch wohl allein für den von Iserin in Pyrochlor des körnigen Kalkes von Schelingen anzunehmen ist. Uebrigens kommt *Volger* durch seine Betrachtungen über die chemische Constitution der Titaneisenerze auf Schlüsse, welche der

Annahme einer Bildung derselben auf rein trocknem Wege ungünstig sind.

Dass wir Manganoxyd, wasserfrei oder wasserhaltig, und unter bestimmter Nennung Pyrolusit als Einschluss in Quarz finden, Pyrolusit auch in Krystallen des Kieselzinkerzes vom Altenberge bei Aachen, wird nicht Wunder nehmen, wenn man an die ausgezeichnete Pseudomorphosenbildung der Manganerze unter einander und auch nach Kalkspath denkt.

Für andere oxydirte Verbindungen der schweren Metalle können wir ebenfalls wässerige Bildung annehmen. So für den ausgezeichnet schaligen Wolfram, den wir ausserdem Pseudomorphosen nach Scheelit bilden sehen, wie umgekehrt letztern nach jenem. — Columbit und andere seltene Verbindungen theilen den Ursprung des sie beherbergenden Gesteines, des Granits.

Wir kommen zu den Verbindungen der Metalle mit Schwefel, Arsenik, Antimon.

Man hat Schwefelmetalle in geringen Mengen an Vulcanen gefunden, — können folglich auch im Grossen auf die Weise gebildet sein. — *Covelli* berichtet (Annal. de chim. et de phys. XXXV, 106), dass nach dem grossen Ausbruche des Vesuvs im Jahre 1822 die Fumarolen noch 1827 thätig waren und z. B. am östlichen Abhange, wo die Laven massiger waren, so wie auch die näher dem Kratercentrum aufsteigenden z. Th. Chlorblei absetzten, welches aber durch Schwefelwasserstoff in Schwefelblei umgewandelt wurde. — Auch im Prodromo della mineralogia vesuviana (I, 61) besprechen *Monticelli* und *Covelli* die Möglichkeit einer solchen Umwandlung des sublimirten Chlorbleies. — *Sartorius von Waltershausen* (Ueb. d. vulcan. Gesteine in Sicilien und Island und ihre submarine Umbildung, 9), nachdem er des

Bleies als Bleiglanz in Gesteinen der Somma und als Chlorblei im Vesuv gedacht, fügt hinzu: „Blei ist von mir neuerdings in den Sublimationsproducten des Monte-Rosso (vom Jahre 1669) in Verbindung mit Kupferoxyd und Spuren von Silber entdeckt worden."

Die Ansicht sollte durch das Experiment bethätigt werden, und so stellte *Durocher* (Compt. rend. XXXII, 823) durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf die Dämpfe metallischer Chloride — obgleich jener in den Lösungen vieler Metallsalze keine Schwefelmetalle bildet — wie er angiebt, bei wenig erhöhter Temperatur, krystallisirte Mineralien dar, welche den in den Gängen vorkommenden sehr ähnlich sind, z. B. Blende, Bleiglanz, auch zusammengesetzte Verbindungen. Daraus erhellte die Möglichkeit ähnlicher Vorgänge in der Natur und im Grossen.

Bei metallurgischen Processen obenein bilden sich durch irgend welchen Vorgang der Sublimation Krystalle, am Bekanntesten von Schwefelblei. Die Gelehrten sind noch nicht einig, ob direct, oder indirect, unter andern durch Vermittelung von Schwefelkohlenstoff, wie z. B. *Kerl* vermuthet hat. Aber jene Krystalle sind leicht kenntlich durch unvollständige Ausbildung; sind, gleich wie die künstlichen Blendekrystalle, nach *Hausmann's* Bemerkung, porös (Beitr. zur metallurg. Krystallkunde, 36), worauf auch *Metzger* (Ber. üb. d. 2. Generalversamml. d. Clausthaler Naturw. Ver. Maja, 1852, 23; Berg- und hüttenmänn. Zeitung, 1853, 253) aufmerksam macht, indem er auch von dieser Beschaffenheit die beim weitern Rösten der Bleierze erfolgende Umwandlung der auch hierbei sich entwickelnden Krystalle in Bleivitriol unter Bewahrung der Gestalt und Blätterdurchgänge ableitet, während die Oxydation in der Natur meist Zerstörung der frühern Form begleite.

Vorkommnisse von der Muldener Hütte bei Freiberg haben auch den Gedanken an eine Sublimation nach unten aufkommen lassen, oder sind dazu benutzt worden, als Beweis gegen *Bischof* zu dienen, welcher die Gangbildung

derartiger Schwefelmetalle durch feurigflüssige Eintreibungen bestreitet.

Wie dem nun immer sein möge, ob Gänge überhaupt in der That durch feurig geschmolzene Massen erfüllt werden können, oder nicht: es liegen so viele Beispiele vor, welche keine andere Annahme zulassen, als die der wässerigen Bildung, dass wir für die hier in Betracht kommenden, paragenetischen Beziehungen der Schwefelmetalle auch die letztgenannte Entstehungsweise zu Grunde legen dürfen. Um nur ein interessantes, aber vielleicht weniger bekanntes Beispiel anzuführen, verweise ich auf einen von *Binney* (Mem. of the Lit. and philos. Soc. of Manchester [2] IX, 125 ff.) aus der Kohlenformation von Derbyshire, bei Horridge End unweit Whaley Bridge beschriebenen Bleiglanzgang, welcher weit über 100 Yards Schichten von Kohle, Thon, Schiefer und Sandstein durchschneidet. Das Erz findet sich, mag das Nebengestein kohlig, sandig oder thonig sein, überall, ohne von Gangmasse, ausser ein wenig Eisenkies, begleitet zu werden. Es hängt unmittelbar an den Wänden des Ganges, ohne späthiges oder ockeriges Saalband. Das Nebengestein zeigt durchaus keine Einwirkung von Hitze; der einzige Unterschied mit dem entfernter gelegenen ist, dass die Sandsteine und Schiefer näher den Seiten des Ganges etwas senkrechtere Absonderungen zeigen. Die Kohle, welche von dem Erze durchsetzt wird, ist eben so glänzend und bituminös, als weiter ab. Wenn nach den Beobachtungen *de la Beche's* die Gangmassen mit der Natur des Nebengesteins wechseln, so müsse hier, wo Gangmassen fehlen, das Erz nicht von den Nebengesteinen abgegeben, sondern von anderswoher in reiner Lösung zugeführt worden sein. Auch könne keine Hitze dabei gewesen sein, da die Kohlen unvercokt sind, — obgleich nach *Delesse* (Annal. des mines [5] XII, 25) zur Metamorphosirung der Brennstoffe Hitzgrade ausreichen, zu schwach, um auf andere Gebirgsmassen merklich einzuwirken.

Bleiben wir beim Bleiglanze stehen, so sehen wir auch anderwärts denselben in Verbindung mit Steinkohlen, so

z. B. auf der Grube Königin Louise in Oberschlesien, bei Dresden zugleich mit Kupferkies nach *Werner* (Min. Kab. d. k. sächs. Berghptm. Pabst von Ohain, I, 367), bei Obermoschel nach *Geyger* (N. Jahrb. f. Min., 1834, 638). Nach *Freyer* (Ber. üb. d. Mittheil. v. Freunden d. Naturw. in Wien; ges. u. hrsg. v. Haidinger, V, 84) entdeckte man auf dem aufgelassenen Bergbaue von Knapousche in Krain im alten Manne Bleiglanzkrystalle rindenförmig abgelagert auf Holzkohlen, Resten vom Feuersetzen. — Man hat den Bleiglanz in geträuften und geflossenen Formen; so nach *Reuss* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXII, 170) und *Kleszczynski* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VI, 1, 57) zu Przibram. Von Altwoschitz und Ratiborzitz beschreibt *v. Zepharovich* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XXII, 157) Krystalle $0 . \infty 0 \infty$, an denen die Flächen $\infty 0 \infty$ drusig, die von 0 wie eingeschmolzen sind. Durch Zunahme der Abrundung bilden sich geflossene Gestalten, eigenthümlich wellig gestreift, zuweilen noch mit Spuren von Krystallflächen. — Diese Art der Ausbildung zeigt sich als eine rein auf dem Wasserwege hervorgehbare bei Bleiglanz, für welchen Weg sogar *v. Leonhard* (Hüttenerzeugnisse, 350) einige Beispiele anführt, „um sich nicht Einseitigkeiten zu Schulden kommen zu lassen," wenngleich er noch hinzufügt, es bleibe dahin gestellt, ob in solchen Fällen die Quelle nicht eine mittelbare gewesen, worauf es aber schliesslich wenig ankommt. — Wir erfahren ferner von *Dunker* (Stud. d. Götting. Ver. bergmänn. Freunde, IV, 2, 277), dass im untern Oolithe des Wittekindberges an der Porta Westphalica Bleiglanz in Ammonites tumidus vorkommt; und zwar hatte derselbe an einzelnen Stellen ein geflossenes, schlackenartiges und traubiges Ansehen, eine dunklere Farbe, wahrscheinlich in Folge seines Eisen- und Mangangehaltes, und (vielleicht ebendarum) weniger ausgezeichnete Blätterdurchgänge. Reiner finde er sich übrigens im Conglomeratsandsteine der Porta Westphalica —, wie wir überhaupt Schwefelverbindung häufig mitten in sedimentären Gesteinen finden, wo sie wohl in Folge von Reductionen durch deren organische Einmengungen entstanden (s. oben

Bleiglanz und Zinkblende in den dunkeln Niagarakalken). Ein ausgezeichnetes Beispiel liefern die mansfelder Kupferschiefer. Es liessen sich noch zahlreiche Belege für die Möglichkeit oder Sicherheit einer nur auf wässerigem Wege anzunehmenden Bildung beibringen, von denen ich nur noch nach *Sandberger* (Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, X, 2, 40) auf eine sehr neue Bildung von Magnetkies im Basalte von Weilburg (s. oben die Einschlüsse der Hornblende) hindeuten will, sowie gerade der Einschluss sehr leicht flüchtiger oder zersetzbarer Schwefelmetalle gegen eine dabei etwa vorauszusetzende, höhere Wärme spricht.

Man hat auch versucht, künstlich Schwefelmetalle aus wässerigen Flüssigkeiten krystallisirt zu erhalten. So *de Sénarmont* (Annal. de chim. et de phys. [3] XXXII, 157 ff.) bei höherer Temperatur. Doch sind die gewonnenen Ergebnisse wenig befriedigend, und glaubt er selbst, dass die Natur langsamer und mit Hilfe eines Lösungsmittels verfahren sei, welches ihm Schwefelwasserstoff gewesen zu sein scheint. Er stellte auch damit Versuche an, welche indess nur theilweise gelangen, wie überhaupt die Anwendung dieses Mittels ganz besonderer Bedingungen bedarf. Auch Sulfarseniate und Sulfantimoniate stellte *de Sénarmont* dar, aber unter Druck und bei Temperaturen, welche z. Th. 300° weit übersteigen. — Dagegen sehen wir in Fällen, wo die Natur offenbar bei einer, die gewöhnliche übersteigenden Wärme gearbeitet hat, Körper hervorgehen, die den sonst natürlich auftretenden gleichen. So berichtet *Daubrée* (Annal. des mines [5] XII, 294), dass man bei Verbesserungsarbeiten an den warmen Quellen von Plombières einen römischen Broncehahn gefunden habe, überkleidet mit Krystallen von Schwefelkupfer, gleich denen des natürlichen Kupferglanzes. Er nimmt an, die Sulfate jenes Wassers seien durch organische Stoffe reducirt, worauf das Kupfer angegriffen sei. Und die Temperatur jener Quellen übersteigt nicht 75°. — Besser z. Th. gelangen die Versuche von *Becquerel* (Annal. de chim. et de phys. LIII, 105 ff.), obgleich er unter nicht immer natürlich möglichen Bedingungen arbeitete. So schreibt

er denn auch, durch Uebergiessen von Zinnober in Berührung mit einem Bleiblättchen mit einer Lösung von Chlormagnesium Schwefelblei in kleinen Tetraedern erhalten zu haben.

Von den schweren, gediegenen Metallen sind uns im Obigen aufgestossen Kupfer, Quecksilber, Silber und Gold.

Dass der Einschluss von Quecksilber in Baryt und Bitterspath aus der rheinischen Quecksilberformation, der barytischen Mercurformation, wie sie *Breithaupt* nennt, nicht bei höherer Wärme erfolgen konnte, liegt auf der Hand. *Breithaupt* (Paragen., 258) leitet die Bildung des Quecksilbers, auch die des Silberamalgams, her von einer Entschwefelung des quecksilberhaltigen Fahlerzes oder des Zinnobers; von letzterer auch *Bischof* (a. a. O. II, 2072).

Das Gold findet sich erwähnt als Quarzkörner ganz umschliessend oder sie mindestens festhaltend, dabei auch in Verwachsung mit Markasit. Sonst ist das Gold häufig mit Eisenkies vergesellschaftet und oft in ihm enthalten. Seine Einschlüsse in Gyps, Kalkspath, Quarz (Blättchen und andere Krystallgebilde in Bergkrystall, nicht nur sein Eingelagertsein in dichtem Quarz) können nur auf nassem Wege vor sich gegangen sein, wie sonst auch seine Ausscheidungen, da, wie *G. Ulrich* (Berg- und hüttenmänn. Zeitung, XVIII, 1859, 221) berichtet, sich z. B. im Quarzgange des Specimen Hill bei Forest-Creek (Goldfelder Victoria's in Australien) gediegen Silber und Kupfer in einem Stücke ganz mit Gold durchwachsen finden. Sie zeigen zähniges Gefüge ohne deutliche Krystallbildung. Das Kupfer war beinahe chemisch rein, das Silber enthielt nur eine geringe Spur Gold und das Gold nur eine schwache Spur Silber. Dergleichen dürfte von feurig geschmolzenen Massen nicht zu erwarten sein. Uebrigens erwähnte schon *Becker* (ebend. 1857, 314) von demselben Fundorte Stückchen Quarz, welche reich an gediegenem Kupfer und Silber seien; beide Metalle sitzen nebeneinander, das Silber berühre das Kupfer, und durch

beide gehe der Quarz. Interessant ist, dass sich am Altaj in den belsinskischen Goldseifen am Flüsschen Tolimowka oft Gold in losen Körnern gediegenen Bleies findet (Russ. Bergjourn. 1854, Nr. 5; Verhandl. d. russ. kais. min. Ges. zu St. Petersb. 1855—56, 243). — Auch in der Kirgisensteppe trifft man gediegen Blei in den Alluvionen. *Kulibin* sagt (am letztern Orte, 1857—58, 160), da diese Goldseifen der Wirkung der atmosphärischen Wasser ihren Ursprung verdanken, und die darin sich findenden Bleikörner durchaus keine Spur von Schmelzung zeigen, sei es höchst wahrscheinlich, dass das Metall in der anstehenden Gebirgsart ursprünglich gediegen vorhanden sei. — *Wersiloff*, welcher in den Goldseifen des jenisseïschen Bergrevieres am Flüsschen Muroschnaja, die sich in die Tunguska ergiesst, Körner von geschmeidigem, gediegenem Kupfer fand (ebend.), deren Menge um so grösser wird, je tiefer man in die Alluvionen eindringt, während umgekehrt der Goldgehalt abnimmt: entdeckte in demselben Reviere an dem in den Uderei sich ergiessenden Flüsschen Mamon ebenfalls gediegenes Blei. — Auch *Barbeaut-de-Marny* legte der petersburger Mineralogischen Gesellschaft (ebend. 165) aus den uralischen Goldseifen neben Krystallen von Korund, Rutil, Cyanit, Topas und Zinnober gediegenes Blei und Kupfer vor. — Zu den von *Nöggerath* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. VI, 674 ff.) aufgeführten Angaben ist noch die von *Jenzsch* (N. Jahrb. f. Min., 1854, 403) hinzuzufügen, wonach es, jünger als Bleiglanz, in Blasenräumen seines Amygdalophyrs vorkommt.

Diesem schliesst sich das berühmte Vorkommen vom Lake Superior an. (Nach *v. Helmersen* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. IX, 567) kommen in ähnlicher Weise, wie im Thonschiefer und Sandstein auch im Trapp von Olonez Kupfererze, sogar gediegenes Kupfer vor.) Die verschiedensten Versuche zur Erklärung derselben sind gemacht worden. *Forster* und *Whitney* erklären sich (Report on the geology of the Lake Superior land district, I, 174) gegen die Annahme eines Aufsteigens in flüssigem Zustande, indem sie sich auch darauf berufen, dass das Kupfer verschiedene,

krystallisirte Mineralien umhülle und dabei alle Streifungen etc. genau nachbilde, wie es für derartige geschmolzene Massen unmöglich sei. Diese Mineralien, Zeolithe, Kalkspath, Quarz u. s. f. sind wässerige und z. Th. wasserhaltige Gebilde. Gegen Entstehung durch Sublimation spreche die ungleiche Erzführung. So schreiben sie denn die Ausscheidung der Metalle magnetischen Einflüssen zu, wie solche im Erdmagnetismus auftreten und sich in Gruben bemerklich machen. Nach ihnen (a. a. O. 66) führen die Gänge gewisser Bergzüge, statt der gediegenen, Schwefelmetalle. Einer neuern Bemerkung von *Whitney* ist beim Feldspath gedacht worden. — Anderer Ansicht ist *Jackson*. Auch er spricht sich (Amer. Journ. [2] X, 71) gegen eine Entstehung des gediegenen Kupfers und Silbers vom Lake Superior durch Aufsteigen im geschmolzenen Zustande oder durch Sublimation aus. Gegen die Fällung aus wässeriger Lösung führt er den Mangel eines Mittels an, wodurch das Metall gediegen ausgeschieden werden könnte, ebenso den Umstand, dass der Gang zu enge, um eine so grosse Menge Lösung zu fassen. Galvanische Ausscheidung bezweifelt er. Aus der Gegenwart von Chrysokolla und schwarzem Kieselkupfer schliesst er auf eine Fällung einer Kupferlösung durch heisses Kalkwasser. Das schwarze Oxyd könne auch durch Sublimation entstanden sein, da am Vesuv Chlorkupfer sublimirt werde. Auf die verschiedene Krystallform des durch Sublimation gebildeten Kupferoxyds haben wir bereits aufmerksam gemacht. — Auch *Sartorius von Waltershausen* hält (Ueb. d. vulcan. Gesteine in Sicilien u. Island, 352) es für unzweifelhaft, dass zur Bildung des Kupfers einst weit ausgedehnte Sublimationen von Chlorkupfer stattgefunden haben, in ähnlicher Weise, wie sie fast alle Vulcane noch (?) in der Gegenwart zeigen. Durch Wasserdämpfe sei zuerst Reduction zu schwarzem Oxyd bewirkt. Direct aus dem Chlorkupfer oder aus dem Oxyde wären andere Erze, zumal bei Zutritt von schwefliger Säure, durch die Atmosphäre zu Schwefelsäure oxydirt, entstanden. Namentlich sei die Reduction zu Metall aus Flüssigkeiten oder überhaupt auf

nassem Wege nicht zu bezweifeln. — Es erklärt ferner *de Sénarmont* (Annal. de chim. et de phys. [3] XXXII, 140) dies Vorkommen für ein auf wässerigem Wege gebildetes, indem er durch Versuche gefunden zu haben angiebt, dass bei 150 — 250° C. (und unter Druck) und bei Gegenwart verbrennlicher Stoffe Silber und Kupfer aus ihren Salzen gefällt werden, jenes vor diesem, in Blechen oder Fäden, auch in demselben Mittel von einander getrennt bleibend. Solche verbrennliche, bituminöse Substanzen fänden sich nicht nur in warmen Quellen, sondern auch in krystallinischen Gesteinen und in Krystallen, wie in Quarz und Baryt. — Könnten sie aber nicht auch ohne Hitze wirken? Nach *Rhodius* (Annal. d. Chem. u. Pharm. LXIII, 212 ff.) ist aus dem Buntkupferkiese und Kupferglaserze des Basalts von Rheinbreitenbach durch Oxydation und Reduction gediegen Kupfer entstanden. — Es liegen genug Beispiele von Kupferreduction vor, z. B. durch Schachthölzer (s. *Breithaupt*, Paragen., 183; *v. Born*, Lithophyl., I, 101, 103; *Abel*, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. II, 2, 62); und man hat viele Versuche über die metallreducirende Wirkung der Kohle, so von *Fol* (Bull. de la Soc. Vaudoise des sc. nat., IV, Bull. 37, p. 419; Institut, 1855, 423), *Moride* (Compt. rend. XLI, 605), *Liebig* (Lehrb. d. Chem. I, 592), *Lazouwski* (Chem. Gazette, 1848, 43) u. s. w.

In jenen Gegenden finden sich aber auch sehr bedeutende Eisenerzmassen, und anderwärts hat man gediegen Kupfer in Verbindung mit solchen getroffen, so dass die Vermuthung rege wird, letzteres sei durch Desoxydation ausgeschieden, während eine höhere Oxydation des Eisens eingetreten sei, wie *Suckow* in dieser Weise von einer Kupferbildung im Gefolge der Einwirkung verwitternden Eisenspaths auf Rothkupfererz in den Erzlagerstätten von Saalfeld berichtet (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. I, 435).

Dazukommen noch die Vererzungen durch Kupfer und die Pseudomorphosen, welche es bildet, z. B. die oben erwähnte nach Aragonit, welches alles die Möglichkeit einer Ausscheidung des Kupfers auf nassem Wege ausser Zweifel

stellt. Auch das oben beim Golde erwähnte Vorkommen in Goldseifen gehört hierher.

Auch für das Silber wird dies noch anderweitig bestätigt. In der Schwerspathformation auf Gängen bei Kupferberg in Schlesien findet sich nach *Websky* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. V, 414) gediegen Silber ausgebreitet in Kalkspath und das Ganggestein, namentlich auf der Grenze mit Buntkupfererz, „so dass es den Anschein gewinnt, als ob letzteres das Reductionsmittel aus irgend einer Lösung gewesen wäre". Das Silber wird ja überhaupt leicht reducirt. — *Breithaupt* beschreibt es (Berg- und hüttenmänn. Zeitung, 1853, 401) als Pseudomorphose nach Rothgiltigerz wie auch (Poggend. Annal. LXXVII, 134 ff.) die Entstehung von Silber aus Embolit der Grube Colorada bei Copiapo in Chili, und *Blum* aus eben solchem von Huelgoet in der Bretagne (D. Pseudomorphosen des Mineralreichs, Nachtr. II, 15). — Wie ferner *Breithaupt* (Paragen., 119) anführt, hat man zu Kongsberg dicht an den Gängen, noch im Nebengesteine, gediegen Silber in porphyrartig eingewachsenen Rhombendodekaedern gefunden, welches höchst wahrscheinlich dadurch seine Form angenommen hat, dass es sich in die durch Zerstörung von Granatkrystallen entstandenen Räume ablagerte. — Ein höchst ausgezeichnetes Beispiel für die Beweglichkeit des Silbers nach bereits erfolgter Ausscheidung bietet die von *H. Müller* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. II, 14 ff.) beschriebene Verdrängungspseudomorphose von Hornstein nach drahtförmigem Silber in einer Druse der Grube Wolfgang Maasen zu Schneeberg. Wir sehen so das Silber mit Hilfe des Wassers und der von ihm geführten Stoffe sich ausscheiden, kommen und gehen; wir kennen sogar sein Vorkommen im Meerwasser. — *Bischof* (a. a. O. II, 2067 ff.) stellte Versuche über die Reduction des Silbers aus seinen Erzen durch Wasserdämpfe an und folgert eine solche auch in der Natur. Er sagt (2070): „Da Dampfentwicklungen aus dem Innern der Erde noch in heutiger Zeit vorkommen: so können sie auch in frühern in Spalten statt gefunden haben. Da jedoch nicht anzunehmen ist, dass

Wirkungen, welche sich in der Siedhitze äussern, in geringern Temperaturen ganz Null sein sollten: so mögen Dampfentwicklungen auf Kosten der in Gängen, namentlich in grösseren Teufen herrschenden Wärme, während langer Zeiträume auch noch reducirend wirken."

Für unsern Zweck ist es wohl kaum nöthig, auf die Flüchtigkeit des Silbers hinzudeuten und auf die darauf bezüglichen, einander z. Th. sogar widersprechenden Versuche, v. B. von *Malaguti* und *Durocher* (Annal. des mines [4] XVII, 17 ff.), *Plattner* (Berg- u. hüttenmänn. Zeitung 1854, 125; 1855, 287), *W. Fuchs* (Sitzungsbericht der Wiener Akad. V, 270).

Wie kräftig aber sonst organische Stoffe reducirend zu wirken vermögen, zeigt der Umstand, dass man sogar gediegenes Eisen als Vererzungsmittel gefunden hat, so *Bahr* (Öfvers. af kon. Vetenskab. Akadem. Förhandl., Stockholm 1851, 100) in einem Sumpferze von einer schwimmenden Insel im Ralanger See in Smaland, oder eigentlich in einem Stücke vererzten Holzes. Es enthielt grössere oder kleinere Körner, die sich als Eisen zu erkennen gaben mit Spuren von Vanadium, Nickel, Kobalt und Mangan. Die organische Substanz war noch soweit erhalten, dass sich nach dem Ausziehen des Eisens die Merkmale eines Laubholzes bestimmen liessen. — Der Lough-Neagh in Irland sollte nach *Boëtius* (Hist. lapidum et gemmarum) die Eigenthümlichkeit besitzen, dass die Theile von Holz, welche von seinem Schlamme bedeckt würden, sich in Eisen umwandelten, während die nur vom Wasser benetzten versteinerten, und die über dem Wasser bleibenden sich nicht veränderten. Dieser Angabe wird jedoch von *Molyneux* (Philos. Transact. XIV, 1684, No. 168, p. 554) widersprochen. *Bischof* fand (a. a. O. II, 1545) im Wasser dieses See's unter den schwebenden Bestandtheilen Eisenoxyd. — *Volger* spricht (Stud. zur Entwicklungsgesch. d. Min., 338) für die Reduction von Magneteisen zu gediegenem Eisen, wie beim tellurischen Eisen von Kamsdorf.

In Schwefel von Girgenti ist Kalkspath eingeschlossen. Der Schwefel ist hier ein vulcanisches Product; aber der Kalkspath in ihm kann nur mit Hilfe von Wasser entstanden sein, gleichwie der Schwefel durch Reduction vermittelst der im Mergel vorkommenden Stoffe, oder auch durch Begegnung von Schwefelwasserstoff mit schwefliger Säure. Aehnlich verhält es sich mit demselben Einschlusse im Kalke von Bex, wo das Vorkommen des Schwefels mit dem des Steinsalzes in Verbindung steht, wie solche z. B. von *Volger* (Vers. einer Monogr. des Borazites, 171 ff.) anerkannt wird. — Der Einschluss von Braunkohle beweist gleichfalls Reduction auf nassem Wege. — Die den Einschluss des Bleiglanzes begleitenden Umstände kenne ich nicht. Vielleicht sind sie mit den zu vergleichen, welche das sogenannte Sulphuretted sulphate of lead oder Supersulphuret of lead von Dufton in Cumberland und Neusinka in Siebenbürgen zeigt.

Selbst eingeschlossen ist der Schwefel in Cölestin, Gyps und Quarz. Dabei bleiben dieselben Ausführungen in Geltung. In den Krystallen des Quarzes von Pforzheim kann der Schwefel auch nur Reductionsgebilde sein. Uebrigens erinnere ich an die bei Besprechung des Quarzes berührten Vergesellschaftungen von Quarz und Schwefel an Vulcanen, bei denen gleichfalls Wasser mitthätig sein muss.

Noch ein elementarer Körper beschäftigte uns, der Diamant, und gerade gewisse eigenthümliche, zellenartige, von einigen Schriftstellern für pflanzlicher Natur angesprochene Einschlüsse haben die geehrte Gesellschaft, auf deren Veranlassung die mehrgenannten drei Arbeiten über die Einschlüsse entstanden, neuerdings bewogen, eine ganz besondere Frage über diesen Gegenstand zu stellen. Hoffen wir, dadurch sichere Entscheidung zu erlangen. Ich will daher nur beifügen, dass mir die Einschlüsse von Eisenkies und innern Diamantkrystallen, verbunden mit dem durch Glühen erfolgenden Verschwinden der Farben nicht für eine Bildung bei grosser Hitze zu sprechen scheinen, wie z. B. *Parrot*

diese Ansicht äussert, indem er in einer Notiz über die Diamanten des Ural (Mém. de l'acad. imp. des sc. de St. Petersbourg. [6]. Sc. math. et phys. I, 21 ff.) besonders zwei Krystalle mit schwarzen Flecken beschreibt. Er glaubt, dass letztere einer kohlen- und wasserstoffhaltigen Substanz angehören, die Diamanten selbst noch unvollkommen sein dürften. Wären jene fremder Art, schon vor der Krystallisation vorhanden, so hätten sie irgendwo aufsitzen und dann erst eingeschlossen werden können, aber nicht so ringsum, wie sie es sind. Die zahlreichen Sprünge in den von ihm beobachteten Krystallen rühren von der Einwirkung starker Hitze her, auf welche plötzliche Abkühlung gefolgt. Die Diamanten seien die Producte vulcanischer Einwirkungen auf Kohle oder Substanzen mit viel Kohlen- und wenig Wasserstoff. — Characteristisch ist dagegen der Ausspruch *Tavernier's* (Voyage des Indes, II, 135), die Farbe der Diamanten hänge mit der des Bodens zusammen, aus dem sie stammen.

Der Ansicht *Parrot's* gegenüber steht die von *Newton* und *Brewster*. Jener nämlich hatte daraus, dass der Diamant ein so starkes Brechungsvermögen besitzt, ähnlich dem Bernstein, den Schluss gezogen, dass er gleich wie dieser eine coagulirte, organische Substanz sei. *Brewster* bemerkte dann, dass beide Körper häufig viele kleine Luftbläschen enthielten, und dass durch das Ausdehnungsbestreben der letztern die einschliessenden Mineraltheile eine polarisirende Structur angenommen hätten. Er glaubt daher, dass auch der Diamant gleich dem Bernsteine einst bildsam gewesen sei, jedoch nicht etwa in einem durch Hitze erweichten Zustande, sondern in dem halberhärteten Gummis. Diese Ansicht scheint ihm dadurch bestätigt zu werden, dass keine anderen Mineralien, weder aus geschmolzener Masse, noch aus wässeriger Lösung abgeschiedene, in denen man doch auch häufig Höhlungen mit expansiblen Mitteln beobachtet, in deren Umgebung ähnliche Erscheinungen zeigen. Der Diamant sei das Ergebniss einer Zersetzung organischer Stoffe (Lond. and Edinb. philos. Mag. [3] III, 219 f.; ferner

Transact. geol. Soc., new Ser. III, 455 ff., daraus im Lond. and Edinb. philos. Mag. [3] VII, 246, 249).

Dass nach *Brewster* (Philos. Transact. 1841, 41—42; Lond., Edinb. and Dublin Phil. Mag. [4] III, 284) der Diamant seine Krystalle aus kleineren zusammensetzen könne, dürfte ebenfalls nicht gegen einen nicht feurigen Ursprung sprechen.

Steinsalz wird nur einmal als Einschluss erwähnt in einem Boraziten von Lüneburg. Ueber diesen Gegenstand und die nähern Verhältnisse jener Gegend, sowie über die Bildungen und Umbildungen der Steinsalzformation ist auf *Volger's* „Versuch einer Monographie des Borazites" zu verweisen (besonders auf den VI. Abschnitt, S. 171 ff.).

Ueber den Einschluss von Anhydrit sind schon Andeutungen gegeben. Das wasserfreie Doppelsalz des Brongniartin ist es wohl durch Wasserentziehung von Seiten des Steinsalzes geworden, der Kupferkies durch organische Substanzen reducirt, wie auch der Eisenkies, von dem z. B. *v. Zepharovich* (Min. Lex. f. d. Kaiserthum Oesterreich, 187) berichtet, dass er im Pfaffgraben bei Weissenbach in Steiermark zugleich mit Gyps und Eisenglanz die Wände der von ausgewaschenem Steinsalze hinterlassenen Hohlräume überziehe. Eisenglanz findet sich auch, wie schon erwähnt, im Steinsalz. Derselbe ist auch, nach den Untersuchungen von *Oschatz* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. VIII, 308) im Carnallit durch die ganze Masse krystallisirt vertheilt, meist als sechsseitige Tafeln, mitunter auch als längere Säulen und zuweilen in Nadeln von solcher Feinheit, dass die eigenthümliche Farbe nicht mehr zu bemerken ist.

Die Verbreitung organischer Stoffe zeigt sich zuweilen durch Färbung an. Nach *Kenngott* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. XI, 17) verliert das blaue Steinsalz von Hallstadt, wie der Flussspath, seine Farbe beim Erhitzen, wobei es 0,212% an der Luft verliert. Die gesättigte Auflösung gab, bei völliger Farblosigkeit, kein Anzeichen eines färbenden

Metalloxyds. — Hierbei wären wohl die so häufig mit dem Vorkommen des Salzes in Verbindung stehenden Kohlenwasserstoffausströmungen nicht zu vergessen.

Das Steinsalz enthält ferner Flüssigkeiten gleich dem Baryt, Flussspath, Bergkrystall u. s. w., bei welchen dieselben als Anzeichen wässeriger Bildung angesehen zu werden pflegen. Nach *Nicol* sollen es concentrirte Lösungen von Chlormagnesium mit etwas Chlorcalcium sein. — Nach *Sorby* (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 470) liegt in diesen Flüssigkeitshöhlungen der Beweis für die sehr langsame Abscheidung aus einer Lösung in schlammigem Wasser (indem die Höhlungen z. Th. eine gewisse Menge Schlamm enthalten), wobei die Temperatur nicht beträchtlich, wenn überhaupt, höher war als gegenwärtig. — *Le Camus*, der die Einschlüsse von Flüssigkeiten in löslichen Salzen, z. B. im Salpeter, im Steinsalze kannte, wundert sich (Nouv. mém. de l'acad. de Dijon. I. sem. 1783, 33) darüber, dass, während das Wasser von aussen jene löse, es dies von innen nicht thue. Letzteres rühre vielleicht von der Abschneidung eines von der Luft ausgehenden Antriebes her, wie man einen solchen in frühern Zeiten öfter anzunehmen geneigt war.

Auf dem Einschlusse der eben erwähnten Kohlenwasserstoffe beruht die Eigenthümlichkeit des sogenannten Knistersalzes, s. *Keferstein* (Schweigger-Seidel, Jahrb. der Chem. LIX, 255), *Dumas* (Annal. de chim. et de phys. XLIII, 316), *H. Rose* (Poggend. Annal. XLVIII, 353), *Bunsen* (ebend. LXXXIII, 251), *Zeuschner* (N. Jahrb. f. Min. 1844, 520). Letzterer berichtet, dass *Ehrenberg* unter dem Mikroskope keine Blasen entdecken konnte.

Nach dem zuerst von *Berzelius* (Gilbert's Annal. d. Phys. XXXX, 241) hervorgehobenen Unterschiede zwischen Krystall- und Decrepitationswasser macht *H. Rose* (a. a. O. 354) auf die Abweichungen zwischen dem künstlich krystallisirten Chlornatrium und dem für gewöhnlich nicht verknisternden Steinsalze aufmerksam und entnimmt daraus die Folgerung, dass letzteres sich nicht aus wässeriger Lö-

sung habe bilden können, sondern dass es entweder in feurig flüssigem Zustande aus Spalten hervorgedrungen, oder z. Th. wohl sublimirt sein möge, wie bereits von *J. de Charpentier* und *L. v. Buch* (ebend. III. 75) aufgestellt worden. — Dagegen erklärt *Bischof* (a. a. O. II, 1672) gerade die Natur des Knistersalzes als Beweis gegen eine plutonische Bildung, wie überhaupt den ganzen bituminösen Character der Salzformationen. Den Gehalt des Kochsalzes bringt er (ebend. 1705) mit dessen Gehalte an Chlormagnesium in Verbindung und das Chlornatrium der Vulcane leitet er (ebend. 1670) wegen seines bedeutenden Gehaltes an Chlorkalium nicht von Meerwasser oder Steinsalz ab, sondern von der Einwirkung der Salzsäure auf die alkalihaltigen Gesteine, indem er zugleich aus der Beimengung feuerbeständiger Theile auf eine — mindestens vielleicht theilweise — Auswerfung nach Art der Rapilli schliesst. Ueberdies sieht man noch aus Salzseen Salz sich niederschlagen. — Vielleicht hat das Salz, wenn es sich auch in der That anfänglich mit Wassereinschluss oder mit Wassergehalt niedergeschlagen, diesen mit dem Fortschreiten der Lagerbildung und dem völligen Abschlusse der Mutterlauge nach und nach verlieren können. — Noch von manchen andern Seiten hat man den Absatz des Steinsalzes als aus Salzlösungen erfolgt dargestellt. Ich erinnern nur z. B. an die derartigen Entwickelungen von Holland (Mem. of Geol. Soc. I, 57) für das Steinsalzlager von Cheshire, von Petzholdt (Beitr. zur Geogn. v. Tyrol, 35) für das von Ischl (vgl. auch dessen Erdkunde, 152).

Im Anschlusse an seine Untersuchung über das Knistersalz bespricht *H. Rose* (a. a. O. 359) auch das ähnliche Verhalten anderer Mineralien, besonders solcher, welche auf Gängen vorkommen. Kalkspath, von welchem übrigens nur die undurchsichtigen Arten beim Erhitzen decrepitiren —, Spatheisenstein, Flussspath, Bleiglanz, Fahlerze, Kupferkies, Schwefelkies und viele andere Schwefelmetalle und andere Mineralien verknistern häufig beim Erhitzen. Aber eben so häufig decrepitiren sie nicht. Beim Verknistern entweicht

gewöhnlich keine Feuchtigkeit, so dass man ähnliche Schlüsse auch von ihnen machen und mit Sicherheit behaupten könne, dass sie nicht aus wässerigen Auflösungen sich abgesetzt haben. Vielleicht rühre das Verknistern, wie beim Knistersalze, von eingeschlossener Luft her, die jedoch nicht von gewöhnlicher Dichtigkeit sein könne, obschon beim Auflösen des Kalkspaths und Spatheisens kein Verknistern bemerkbar werde. Aragonit giebt beim Erhitzen und Verknistern Decrepitationswasser, wodurch er sich vom Kalkspath unterscheidet, so dass *Stromeyer* einen Wassergehalt annahm (Untersuch. üb. d. Mischung der Mineralkörper I, 30).

Die Mineralien verhalten sich also nicht überall gleich. Es müssen daher wohl bei ihrer Bildung verschiedene Umstände haben thätig sein können. Nun aber hat man gerade für die Gangmineralien mehr und mehr die Ueberzeugung gewonnen, dass sie ihre Entwicklung bei Mitwirkung wässeriger Flüssigkeiten haben nehmen können. Wo Decrepitiren wirklich ohne Entwicklung von Feuchtigkeit erfolgt, da dürfte es zunächst auch immer noch möglich sein, dass es von der Erzeugung und Austreibung anderer Gasarten herrühre. Und dann — schon *Baudrimont* hat (Journ. de Pharm. XXII, 237) die Vermuthung aufgestellt, dass das Decrepitiren von einer ungleichen Erhitzung der blättrigen Massen abzuleiten sei. — Nach *Clausius* (Poggend. Annal. C, 360) vollenden im starren Zustande die Molecule als Ganzes, oder auch die sie constituirenden Atome innerhalb der Molecule Schwingungen, welche in Hin- und Herbewegung des Schwerpunctes oder in Drehungen um den Schwerpunct bestehen, um eine gewisse Gleichgewichtslage. Diese Lage verlassen die Molecule nur dann ganz, um in neue Lagen überzugehen, wenn äussere Kräfte einwirken. — Eine solche ist die Wärmemittheilung. Und wie bei der Molecularveränderung — z. B. des Schwefels und Quecksilberjodids nach den Untersuchungen von *R. Weber* (ebend. 127) — Wärme entwickelt wird: so erfolgt durch Erwärmen auch Molecularbewegung. Von welcher Wirksamkeit diese sein könne, zeigt der Uebergang des Aragonits in Kalkspath beim Er-

hitzen, zeigt die Umwandlung des gelben Quecksilberjodids in rothes. Es liegt freilich nichts vor, was bis jetzt ähnliche Vorgänge bei der in Rede stehenden Decrepitation von Bleiglanz, Flussspath u. s. w. nachwiese. — *Saint-Venant* hat (Institut 1855, 440 ff.) zu zeigen versucht, es sei unmöglich, die Erscheinungen der Cohäsion, Elasticität, Wärme, aller auf Schwingungsbewegung beruhenden Vorgänge nur mittelst der Voraussetzung anziehender Kräfte zu begründen, welche zwischen den materiellen und den Aethermoleculen thätig seien. Dagegen vermöge man dies durch die Annahme einer abstossenden Kraft. Im Falle man jedoch den Moleculen gleichzeitig Anziehung und Abstossung zuschreiben wolle, so müsse die durch die Wärme erzeugte Ausdehnung — indem man in der Wärme Schwingungsbewegungen sieht — als daher rührend angenommen werden, dass der Ueberschuss der Abstossung über die Anziehung bei abnehmender Entfernung rascher wachse, als bei zunehmendem Abstande kleiner werde. — Es früge sich alsdann um das besondere Verhalten jener Mineralkörper.

Uebrigens schreibt *Sorby* in ähnlicher Beziehung (Quart. Journ. Geol. Soc. XIV, 470), dass reiner Kalkspath, der keine Flüssigkeitshöhlungen enthalte, nicht decrepitire und Wasser abgebe, wohl aber im entgegengesetzten Falle. Ebenso verhielten sich Flussspath, Baryt, Cölestin und andere Mineralien, welche in Gängen aufzutreten pflegen, als wären sie aus wässerigen Lösungen abgeschieden, wobei zugleich die Temperatur, wenn überhaupt, unbeträchtlich höher war, als die der Atmosphäre.

Wir haben gesehen, dass auch Massen eingeschlossen sind, welche zu den Gebirgsarten gehören: Basaltlava, Granit, Hornstein, Kiesel, Lava, Thon. Die sie umgebenden Körper liegen ihnen auch porphyrartig inne. *Breithaupt* erblickt (Paragen., 19) gerade darin einen Beweis gegen *Werner's* Annahme, dass diese Mineralien älter seien als die Hauptmassen, welchen sie eingebettet sind. Nach dem Obigen

würde wohl nur der Leucit mit Lavakernen oder Augitkernen als Ausnahme betrachtet werden können, während *Breithaupt* auch ihn unter seinen Beweisstücken aufführt. Und nur für ihn würde man die Annahme eines nicht auf wässerigem Wege bewirkten Einschlusses zugeben müssen, falls man nicht für ein früheres Vorhandensein desselben ebenmässig einen solchen zu vermuthen geneigt wäre. Die andern Einschlüsse sind in Massen zu Stande gekommen, die selbst entweder entschieden, oder doch mindestens höchst wahrscheinlich mit Hilfe des Wassers entstanden.

Ein Einschluss organischer Stoffe kann nur in hydrogenen Krystallen Statt haben. Ebenso ist es mit den Flüssigkeiten. — Wir konnten oben nicht erwähnen, dass *Oschatz* (Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesch. VIII, 314) im schwarzen Kryolithe von Evigtok in Grönland sehr geringe Mengen einer Flüssigkeit in Bläschen entdeckte. Welche Vorstellung man sich immer von der Entstehung des Kryoliths gemacht haben mag, so lange, als man ihn nur farblos kannte: so hat doch die Entdeckung, dass er eigentlich schwarz sei, diese Färbung aber schon bei geringer Erhitzung unter Entwicklung empyreumatischen Geruches verliere, zur Folge, dass man ihn entweder ganz als auf wässerigem Wege gebildet oder mindestens später mit organischem Stoffe durchtränkt ansehen muss, welcher letztere indessen wohl auch nicht anders, als mit Hilfe von Feuchtigkeit in ihn eingedrungen sein dürfte. — *Ehrenberg* hat (Poggend. Annal. XXXVI, 243) Versuche über den Einschluss von Wasser in Salpeterkrystallen angestellt. Derselbe schien besonders dann zu entstehen, wenn die zwiebelförmig sich übereinanderlagernden Schalen oder Blätter nicht allseitig gleiche Stoffmengen verwenden konnten, daher im Anfange des Anschiessens weniger als später. Als er Carmin oder Indigo in die Auflösung brachte, schossen die Krystalle ebenso, theils regelmässig, theils unregelmässig an; aber in allen ihren innern Blasen befanden sich auch die in das Wasser gemisch-

ten farbigen Substanzen. — Auch *Laurent* berichtet (ebend. 502), an Salpeterkrystallen, die bei der Bereitung von saurem chromsaurem Kali gewonnen waren, Löcher gefunden zu haben, erfüllt mit der Flüssigkeit, aus welcher die Krystalle gebildet waren. — Es sei erlaubt, noch einige Beobachtungen *Brewster's* an künstlichen Krystallen anzuführen. Derselbe sah (Transact. of the Royal Soc. of Edinb. X, 37) Höhlungen in Eisenvitriol. Sie sind oft schön krystallisirt mit doppelten Pyramiden und scharfen Abstumpfungen, aber auch in demselben Stücke häufig oval oder unvollständig kugelig. Bald enthalten sie scheinbar Luftblasen, oft sind sie ganz mit Flüssigkeit erfüllt. Durch Hitze verschwinden diese leeren Räume, erscheinen aber beim Abkühlen wieder. In Nickelvitriol sind die Höhlungen theils unbestimmt gestaltet, theils schön krystallisirt; auch hier zeigen die Blasen gleiches Verhalten in der Wärme. Die Blasen in den Hohlräumen von Kupfervitriol bewegten sich beim Erwärmen hin und her, verschwanden aber nicht, wurden nur bei grösserer Steigerung der Temperatur etwas kleiner. Die Luftblasen in Alaun verändern ihre Grösse beim Erwärmen nicht bemerklich. Beim Oeffnen zeigte sich das Gas weder verdünnt, noch verdichtet. Die Flüssigkeit schien reines Wasser zu sein. In weinsaurem Kali-Natron sind die Hohlräume krystallisirt und amorph. Eine beträchtliche Blase in einer grossen Höhle verschwand völlig; in andern, welche solche von ziemlicher Grösse zeigten, nahmen diese stark ab. Zwei getrennte Hohlräume mit getrennten Blasen vereinigten sich; ebenso letztere. Dies rührte unzweifelhaft von einer Zunahme des Lösungsvermögens her; und wahrscheinlich verschwand die grosse Blase darum, weil das aufgelöste Salz im flüssigen Zustande mehr Raum einnahm, als im festen. Bei Eisenvitriol, Nickelvitriol u. s. w. füllen sich die Blasen erst bei einer Temperatur, welche höher liegt, als die, in der sich die Krystalle bildeten. Gasarten können zwar, wie die Erfahrung lehrt, vulcanische Massen begleiten, und daher können die Hohlräumchen in den Augiten der Vesuvlava vom Jahre 1631 stammen, sowie viel-

leicht auch die in den mitvorkommenden Leuciten, wenn sie bei diesen nicht Folge des Eingewickeltwerdens in die geschmolzene oder ungeschmolzene Lava sein dürften. Wo sonst noch — nicht blosse Blasen, frei von Luft oder Flüssigkeit — sondern wirkliche Gaseinschlüsse vorkommen, gehören sie stets auf wässerigem Wege gebildeten Krystallen an.

Wir haben an verschiedenen Stellen die Arbeit von *Sorby* über die mikroskopische Structur der Krystalle vorgeführt, in welcher er sich auch wesentlich mit dem Einschlusse von Flüssigkeiten beschäftigt und dabei dem Verhalten der künstlichen Krystalle grosse Aufmerksamkeit schenkt, um aus demselben auf den Ursprung der natürlichen Krystalle zu schliessen. Wir verweisen darauf zurück.

Schluss.

Die allgemeinen Folgerungen, welche *Sorby* aus seinen Beobachtungen an künstlichen und natürlichen Krystallen zieht, fasst er in nachstehende Sätze zusammen. Nämlich: 1) Krystalle, welche nur Höhlungen mit Wasser, reinem oder gesalznem, umschliessen, entstanden aus Lösungen. 2) Das Grössenverhältniss der Blasen in normalen Flüssigkeitshöhlungen ist abhängig von Temperatur und Druck, unter denen die Krystalle sich bildeten, und kann zuweilen zur Bestimmung der wirklichen oder verhältnissmässigen Grösse dieser Kräfte dienen. 3) Krystalle, welche nur Glas- oder Stein-Höhlungen enthalten, schieden sich aus Massen im Zustande feuriger Schmelzung ab. 4) Solche, die nur gas- oder dampferfüllte Höhlungen führen, entstanden durch Sublimation oder durch Erstarrung einer geschmolzenen, homogenen Substanz, ausser wenn jene Flüssigkeitsräume sind, welche ihre Flüssigkeit verloren haben. 5) Unter übrigens gleichen Umständen erfolgte der Anschuss von Krystallen mit wenigen Höhlungen langsamer als der mit vielen. 6)

Krystalle mit Flüssigkeitshöhlungen und einer verschiedenen Menge von Krystallchen darin, wobei gleichzeitig ein Uebergang zu Gashöhlungen Statt findet, entstanden bei gleichzeitiger Gegenwart von Flüssigkeit und Gas. 7) Findet man in Krystallen Höhlungen mit Wasser und dergleichen mit Glas oder Stein nebeneinander, so muss die Bildung unter bedeutendem Drucke durch die vereinigte Wirkung feurigen Flusses und des Wassers erfolgt sein. 8) Die Bildung von Krystallen, welche die in 6) und 7) bezeichneten Eigenthümlichkeiten zeigen, gieng unter grossem Drucke vor sich, indem die vereinigte Kraft von Wasser und feuriger Schmelzung mit der von Dampf oder Gas zusammentrat, so dass alle Bedingungen glühenden Flusses, wässeriger Lösung und gasiger Sublimation gleichzeitig erfüllt wurden.

Sorby benutzt diese Sätze namentlich zur Erörterung der Bildung krytallinischer Gesteine, wie wir z. B. oben bei der Besprechung des Quarzes gesehen haben. Es scheint aber, als ob noch gewisse Puncte einer nähern Aufklärung bedürften.

Die meisten Fälle indessen, welche im Vorhergehenden zusammengestellt sind, gehören secundären Mineralbildungen an, bei welchen die Thätigkeit des Wassers den überwiegendsten Antheil gehabt haben dürfte.

Es ist im Vorhergehenden davon die Rede gewesen, wie der Vorgang der Krystallisation in der Regel als ein Vorgang der Reinigung betrachtet zu werden pflege. Wenn man auch im Laboratorium sich dieses Mittels bediene, so werde der Zweck oft nur durch eine wiederholte Anwendung desselben erreichbar und zwar häufig allein darin, dass die Einmengung der fremden Stoffe eine immer sparsamere werde, bis sie wohl endlich auf eine Stufe der Unmerklichkeit herabsinkt, auf welcher man den darzustellenden Körper für rein zu erklären sich erlaube.

Durch diese Wiederholungen erhält man die nicht zugehörigen Stoffe in immer verdünnterer Lösung. Aber auch

die Natur arbeitet nur mit verdünnten Lösungen. Einzelne Fälle sind ausgenommen, wie bei den Lavenmassen, bei der Erzeugung des Salzes in Seen, welche aber ebenfalls einst schwache Soolen darstellten, bei der Erzeugung von Gesteinen, wie der Granite, aus Schlammmassen. Hier konnte die vielgeforderte Ruhe bei der Krystallisation sondern; und wir sehen im Granite seine Gemengtheile in deutlicher Ausbildung, jedoch häufig in vielfacher Durchdringung und Verwachsung. Der Quarz aber ist von den organischen Stoffen gefärbt.

Wo indessen, auf Spalten und Gängen, in Hohlräumen, Gewässer sich bewegten, Stoffe aufnehmend und abgebend — „quippe tales sunt aquae, qualis est terra, per quam fluunt", sagt *Plinius* (Hist. nat. XXXI, 39) —, da geht es anders her. Fortdauernd ändern sich die Lösungsverhältnisse der mitgeführten Stoffe. Krystalle, heisst es, lieben es, sich auf rauhe Stellen u. s. w. anzusetzen. Was hindert dann wohl ein erstes Atom, sich auf einem andern Krystalle anzusiedeln und, gleichen Stoff um sich versammelnd, zu wachsen? Wir sehen fremde Mineralien älteren aufgeheftet. Aber wir sehen auch die älteren jene wulstig umklammern, diese jenen „eingewachsen", nicht bloss „aufgewachsen". Das ältere Mineral konnte also zunehmen, nachdem das jüngere begonnen, heranzutreten, sich in die Breite und Höhe auszudehnen. Warum sollte nun jenes nicht im Stande sein, soweit fortzustreben, bis es die fremden Ansiedler völlig oder fast völlig in seine Umgrenzung aufgenommen? Ich erinnere an die Einschlüsse des Zinnsteins in Quarz von Zinnwald.

Die Mineralchemie spricht von „unwesentlichen Bestandtheilen", von „Verunreinigungen". Die Krystallisation in der Natur ist kein so absoluter Reinigungsprocess. Der Einschluss von Eisenvitriol in Zinkvitriol, der eines löslichen Salzes in ein lösliches, bietet einen guten Beleg. — Manche dieser fremden Antheile mögen allerdings erst später eingedrungen sein können, und beruht auf diesem Eindringen ein Theil der Umwandlungsvorgänge. Es dürfte wohl kaum eine Flüssigkeit, wenn es ihr gelingt, zwischen die Blätterlagen

eines Minerals zu dringen, nicht auch einigen Angriff auf dessen stoffliche Beschaffenheit richten. So vielleicht bei dem Glimmer, wenn wir feinvertheiltes Eisenoxyd zwischen seinen Blättern sehen. Es ist möglichst vermieden worden, dergleichen Einschlüsse aufzunehmen, da man es dabei mit schon vergehenden Mineralkörpern zu thuu hat. Aber wir finden ähnliche, oft nur mikroskopische Einschlüsse in blätterigen Mineralien, mitunter characteristisch, so im Labrador, im Sonnensteine, ohne dass wir sie als spätere Eindringlinge anzunehmen genöthigt wären. Zahlreiche Beispiele hatten wir beizubringen von Mineralien, eingelagert in andere, welche ein schicht-, ein schalenartiges Wachsthum zeigen, und wir glaubten darin Hinweise auf die Annahme hydrogener Bildungen zu erkennen, indem es wohl möglich sei, dass ein Krystall durch Anfügung von Stoffen aus Flüssigkeiten, zugleich mit oft ausgezeichneter Abwechselung in Farbe, auch wohl der Gestalt, jedoch mit Erhaltung des bereits fertigen Baues, wachse; während, bei Herzuströmung frischer feurigflüssiger Masse, nicht minder der erste Anschluss wieder zerstört oder wenigstens angegriffen, angeschmolzen sein würde — während man zweifeln darf, ob aus einem geschmolzenen Ganzen ein Stoff sich in verschieden genaturten Schichten, mit schon da theilweise aufgehobenem Zusammenhalte seiner Theilchen abscheiden werde, wenngleich sonst die Spaltbarkeit eine Ungleichheit dieses Zusammenhalts in gewissen Richtungen anzeigt. Zwar ist nach *Wedding* Augit aus Vesuvlava mit schichtförmigen Farbenschattirungen aufgeführt, aber er selbst erkennt an, dass trotz der anscheinenden Frische bereits die Umwandlung begonnen habe, wie die Einlagerung von ausgeschiedenem Eisenoxyde und vielleicht auch von einem Theile des eingeschlossenen Magneteisens andeute. – Schon *Weiss* (Verh. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, IV, 261) konnte nicht umhin, den Grund der schaligen Bildung, wie am Vesuvian, Epidot, Wolfram in dem absatzweise vor sich gegangenen Fortwachsen und in der unvollkommenen Verwachsung jeder sich leicht lösenden Schale mit dem inneren, älteren Theile

des Krystalls, auf dem sie aufwuchs, zu finden. — Und *Frankenheim* (D. Lehre von der Cohäsion, 325) macht aufmerksam auf den Unterschied zwischen den Durchgängen der Krystalle und den Absonderungen. Man habe jene für Ueberreste der Flächenbildung gehalten, während daher rührende Erscheinungen zu den letztern gehören. Wenn der Körper gleichmässig wächst, die Materie ganz unverändert bleibt, so ist im Innern des Körpers keine Spur von seiner äusseren Begrenzung vorhanden. Allein sobald Störung eintritt, und, ehe die neue Schicht ansetzt, die ältere, und wäre es auch nur durch eine streifende Welle des Auflösungsmittels, etwas verändert wird, sobald der Stoff etwa durch Beimischung einer geringen Menge eines isomorphen Körpers eine Veränderung erleidet: so hört die innige Verbindung auf. Die heterogenen Theile haften nicht mit der Stärke der homogenen an einander, und der Körper spaltet sich leichter in den Richtungen, wo die Stetigkeit unterbrochen ist. *Frankenheim* macht ferner (Poggend. Annal. XCVII, 360) darauf aufmerksam, dass in vielen Fällen die Spaltbarkeit in Wirklichkeit nur die Folge einer Einlagerung fremder Stoffe, gewöhnlich von Glimmerblättchen, sei.

Das Wachsthum der Krystalle mit abweichender Stoffbeschaffenheit erfolgte nicht nur in concentrischer Weise, sondern auch, und ebenfalls wohl nur bei hydrogenen Krystallen, in der Richtung einer Hauptachse. So, wohlbekannt, bei den Turmalinen. Nun berichtet aber auch *Freiesleben* (Mag. f. d. Oryctogr. v. Sachsen, XIV, 173) über Krystalle des Rothgiltigerzes von der Grube Kurprinz Friedrich August bei Freiberg, spiessigen, sechsseitigen Pyramiden der dunkeln Art, zum Theil durchsichtig und in lichtes übergehend. Nach *J. L. Smith* (Sillim. Amer. Journ. [2] XX, 248) finden sich auf der Wheatley Mine in Pensylvanien neben Krystallen von Pyromorphit auch solche des Mimetesit, und bisweilen fliessen beide Mineralien ohne bestimmte Scheidelinie in einander über, bestehen manche Krystalle aus beiden zugleich, indem der Pyromorphit die eine Oberfläche, der Mimetesit die gegenüber liegende einnimmt, wo-

zwischen verschiedene Mischungen erscheinen. Auch *Bischof* hat es (a. a. O. II, 876) hervor gehoben, dass man den Begriff der Verwachsung ausdehnen und, wie von mineralogischer, so von chemischer reden könne, wie bei Krystallen, welche an beiden Enden verschiedene Zusammensetzung zeigen. Er führt als Beispiele gewisse Augit- und Salitkrystalle an und fügt hinzu, dass diese Verschiedenheiten erst im Laufe der Zeiten eingetreten seien und, in höherm Grade fortschreitend, Anlass zu neuen Bildungen geben können, welche dann als mineralogische Verwachsungen erscheinen, als Pseudomorphosen. Vielleicht aber habe man es mit wirklichen chemischen Verwachsungen zu thun, wie z. B. eben bei den Turmalinen, welche allgemach von einem Ende zum andern verschiedene Färbung annehmen.

Hierbei vermag auch der Isomorphismus thätig zu sein. Ein bekannter Versuch ist es, Kali- und Chromalaun um einander krystallisiren zu lassen. Aber auch in der Natur findet sich Aehnliches. So berichtete *Monheim* (Verh. d. Naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl., V, 38), dass am Altenberge bei Aachen Zinkspathkrystalle vorkommen, welche mit einem Ueberzuge von Eisenzinkspath bedeckt sind, oder auch wohl (ebend. IX, 19) mit Eisenkalkspath. Auch die auf dem Busbacher Berge und zu Diepenlinchen bei Stolberg vorkommenden, unvollständigen Pseudomorphosen von Brauneisenstein mit Zinkspathkernen seien wohl auf die Weise entstanden, dass die Zinkspathkrystalle in der Grundform von isomorphem Eisenzinkspathe, Zinkeisenspathe oder Eisenspathe gleichförmig überzogen worden seien, und dass letztere sich dann erst in Brauneisen umgewandelt hätten.

Frankenheim (D. Lehre von der Cohäsion, 352) macht aufmerksam auf das Wachsen der Krystalle durch isomorphen Anschuss, worauf oft auch Farbenwandlung beruhe. Bei Körpern des tesseralen Systems oder in andern Systemen, wo die Isomorphie als Identität angesehen werden könne, habe es keine Schwierigkeit, sich das Fortwachsen vorzustellen. Aber der Kalkspath könne sich nicht in Talk- oder

Eisenspath verwandeln, ohne eine beträchtliche Veränderung in der Lage seiner Durchgänge zu erleiden, und es sei möglich, dass die Krümmungen, die man in dem Innern der Krystalle wahrnimmt, z. Th. von solchen Uebergängen herrühren. — Das Anlegen geschehe oft regelmässig und in paralleler Stellung. Sehr gewöhnlich sei es aber, in den Nebenflächen eine Veränderung zu finden, selbst dann, wenn der später angewachsene Krystall mit dem frühern in seinen chemischen Bestandtheilen ganz übereinstimmend ist (s. besonders Flussspath, Kalkspath, Olivin). Ueber die Art, wie die Differenz zwischen isomorphen Krystallen sich ausgleiche, fehle es an Beobachtung. Es scheine jedoch, dass in der Kalkspathgruppe nicht die Hauptachse der beiden Individuen gemeinschaftlich sei, sondern einer der Hauptdurchgänge. — So mag es denn auch geschehen, dass in Mineralien mit wechselnder Zusammensetzung aus isomorphen Bestandtheilen Schwankungen in den Winkeln in stärkerer Weise hervortreten, wie z. B. im Barytocölestine des Binnenthales nach *Hugard* (Compt. rend. XLVI, 1263) die Winkelwerthe sich nach dem Vorherrschen der einen oder andern Erde richten.

Auch die Heteromerie hat man herbeigezogen, um Einschlüsse zu erklären. So schreibt *Hermann* (Journ. f. pract. Chem. LXXIV, 259): „Noch andere heteromere Krystalle zeigen auf den Bruchflächen Verschiedenheiten, was daher kommt, dass die verschiedenen heteromeren Moleküle, aus denen diese Krystalle bestehen, eine verschiedene Bruchform haben. Diese Erscheinung zeigt sich sehr deutlich auf den Bruchflächen der Krystalle des Samarskits. Dieses Mineral hat nämlich dieselbe Form wie Columbit, obgleich beide Mineralien ganz verschiedene stöchiometrische Constitution haben, indem der Samarskit ein basisches, der Columbit dagegen ein saures Salz ist. Dessen ungeachtet können beide Mineralien zusammen krystallisiren und findet man auch gar nicht selten Krystalle, die theilweis aus Samarskit, theilweis aus Columbit bestehen. Da nun der Samarskit einen glatten, glänzenden, glasartigen Bruch, der Columbit dagegen einen matten, unebenen, in's Körnige geneigten

Bruch hat, so lassen sich die verschiedenen Gemengtheile solcher Krystalle durch die auffallend verschiedene Beschaffenheit der Bruchflächen sehr deutlich nachweisen. Aber nicht allein Moleküle derselben Krystallsysteme, sondern auch Moleküle verschiedener Krystallsysteme können zusammen krystallisiren, wenn sie nur äusserlich dieselbe Form haben. Ein solcher Fall findet Statt bei einigen Combinationen des rhombischen und hexagonalen Systems. So hat z. B. die Combination $\infty P . \infty \breve{P} \infty . 0 P$ des zweiachsigen Glimmers dieselbe Form wie die Combination $\infty R . 0 R$ des einachsigen Glimmers, weil $\infty P = 120^0$. Diese Combinationen des ein- und zweiachsigen Glimmers können daher zusammenkrystalliren und heteromere Krystalle bilden, welche, wie man bereits mit Verwunderung fand, die Eigenthümlichkeit besitzen, dass sich verschiedene Stellen solcher Krystalle, ja sogar verschiedene Stellen von Platten aus solchen Krystallen optisch verschieden verhalten, je nachdem an solchen Stellen die Moleküle des ein- oder zweiachsigen Glimmers überwiegen."

Es finden sich auch sonst regelmässige Verwachsungen von Mineralien aus verschiedenen Krystallsystemen, z. B. die bekannte von Orthoklas und Albit, die von *Haidinger* beschriebene von Kalkspath mit Barytocalcit, Augit mit Hornblende, Cyanit mit Staurolith. Schon früher hatte *Hermann* (ebend. XLIII, 206) einen sichern Beleg für die Heteromerie von Orthit und Pistazit in *Nordenskiöld's* Angabe gefunden, dass die Krystalle des Pistazits von Sillböhle bei Helsingfors in Finnland gewöhnlich nur aus einer Rinde desselben mit einem Orthitkerne bestehen. *Hermann's* Lehre von der Heteromerie ist aber ebenso angreifbar als die *Scheerer's* vom polymeren Isomorphismus, und die *Rammelsberg's* von der Isomorphie der mit einem oder mit mehreren Atomen Sauerstoffs versehenen Basen bedarf wohl auch erst noch der Bestätigung, gleichwie seine Ansichten über die Zusammensetzung der Turmaline u. s. w. Wenn man aus der ganzen Summe der Eigenschaften einen Begriff aufstellt, so sind logisch die isomeren Zustände, die verschiedenen

Modificationen, die Dimorphien etc. auseinanderzuhalten, giebt es keine wirkliche Isomorphie.

Ueber die Bildung von Kernkrystallen ist mehrfach die Rede gewesen. Sie sind entweder durch Verwitterung entstanden, wie die des Epidot u. s. w. in Granat, oder durch Zusammenziehung von Mineralmasse in fremden, wie beim Einschlusse von Kalkspath in Granat und Idokras, von Hornstein in Speiskobalt. Die sich zusammenziehende Masse war in solchen Fällen nicht im Stande, sich mit Ausschluss der fremden Grundmasse für sich allein zu vereinigen, sie vermochte nicht, sich zu reinigen: Kalkspathkrystalle im Sande der africanischen Küste, in dem von Fontainebleau umschliessen nicht unbeträchtliche Mengen dieses Sandes; Granat aus dem Granite von Mursinsk ist fast ganz mit Quarzkörnern erfüllt und nimmt einen zuweilen ansehnlichen Theil der Turmalinkrystalle von Sterzing ein; Bleihornerzkrystalle von Bobrek hatten nicht die Kraft, die ihnen bei ihrer Ausbildung im Thone hinderlichen Kiesel hinwegzuschieben, wie gross auch sonst die den Krystallen beigemessene, freilich andersseitig bestrittene, mechanische Kraft sein möge; da man ihr ja auch die Bildung ganzer Gebirge zuschreibt.

Mit am Ausgezeichnetsten ist die Kernbildung in der schaligen Zusammensetzung, auf welche wir noch einmal zurückkommen, um noch Einiges bezüglich des Einflusses der Zwischenlagen beizufügen.

H. Kopp hat hierüber Versuche angestellt (Annal. d. Chem. u. Pharm. XCIV, 118). Er äussert sich danach dahin, dass, wenn auch Erscheinungen, wie die Zwischenlagen oder Auflagerungen von Schwefelkies und dergleichen auf inneren Kernen vermuthen lassen könnten, dass die Krystallisationskraft auf einige Entfernung wirke, wie es der Fall wäre, wenn ein schon gebildeter Kern die Lage sich aus einer Flüssigkeit ausscheidender Molecule bedingte und diese, symmetrisch gestellt um ihn sich anlagern liesse, ohne dass sie wirklich mit ihm zusammenwachsen; so sei eine solche Wirkung der Krystallisationskraft doch höchst unwahr-

scheinlich, und bei zahlreichen, von ihm angestellten Versuchen, wo er in einer ähnlichen Weise Kernkrystalle darzustellen bemüht gewesen, habe nichts für eine solche Wirkung gesprochen. Er schliesst aus seinen Versuchen, dass eine Hülle sich um einen Kern bilden könne, der mit einer fremdartigen Substanz überzogen ist, wenn letztere auch nur an wenigen Puncten das unmittelbare Anwachsen einiger Krystallmolecule an den eingeschlossenen Krystall gestatte. Sie könne sich desswegen vollständig und ganz regelmässig von diesen, zuerst zerstreut und in geringer Anzahl anwachsenden Kryställchen aus ausbilden, weil diese sämmtlich durch den eingewachsenen Krystall in parallele Stellung orientirt sind. Die Zahl der Berührungspuncte zwischen Kern und Hülle, welche zur Ausbildung der letztern nothwendig sind, ist so klein, dass dadurch bei der Trennung der Hülle vom Kerne kein bemerkbares Hinderniss hervorgebracht wird. — Auch *Frankenheim* (D. Lehre von der Cohäsion, 357) bestreitet die Wirkung der Krystallisationskraft in die Ferne. Dieselbe sei eine Oberflächenkraft.

Wie das Auflegen solcher fremden Massen von grösserem oder geringerem Einflusse auf die Ausbildung des Krystalls sein könne, beweist auch *Scharff* (Ueb. d. Quarz, 35—36; a. d. Abh., hrsg. v. d. Senckenberg. Naturf. Ges., III) an einer Stufe aus dem Dauphiné, jetzt in der Sammlung des Erzherzogs Stephan auf Schloss Schaumburg. Durch Zersetzungsstaub, welcher den Krystallen von einer, und zwar der obern Seite her, aufgefallen oder durch Feuchtigkeit zugeführt und abgelagert worden, könne die Stellung, welche die Stufe am Muttergestein hatte, genau bestimmt werden. Die obern Krystalle der Stufe stehen ziemlich vertical aufrecht, sie boten ihre ganze Pyramide der auffallenden Substanz dar, diese hatte aber keinen Halt; die Pyramiden sind ziemlich gleichmässig, +R ebenso wie —R ausgebildet. Auf dem untern Theile der Stufe aber neigen sich allmälig die Krystalle mehr horizontal, die fremdartige, braune Substanz ist auf den obern Prismenflächen liegen geblieben, und die gleichmässige Ausbildung der Pyramidalflächen ist ge-

stört. Die am Tiefsten liegende Pyramidalfläche ist am Mächtigsten fortgewachsen; die obern Pyramidalflächen sind ganz klein, fast verschwindend. — Aehnliches zeigen die ausgezeichneten, vielfarbigen Quarzkrystalle aus dem Granite des hirschberger Thales in Schlesien, wo die Ueberzüge von Eisenglanz und Rotheisenocker oft das regelmässige Fortwachsen gestört haben.

Dass *Volger* sich, zunächst in Bezug auf den Helminth, gegen gleichzeitigen oder periodischen Einschluss desselben erklärt habe, ist bereits angeführt. Ich muss wiederholen, dass es mir nicht recht einleuchten wolle, diese Ansicht gegen die aufzugeben, dass der Helminth als Parasit sich in Höhlungen der Mineralien angesiedelt, oder dass er sich dergleichen wohl gar selbst hergestellt habe. Wie konnte dies wohl geschehen in Bergkrystallen, an den man zuerst keine Verletzung bemerkt, nicht einmal wie bei den mehrgedachten Zinnsteinen in dem Quarze von Zinnwald, zu denen, wenn sie nicht ganz eingeschlossen sind, Zugänge führen, mit krystallographischen Flächen begrenzt? Sollte der Weg, den sich der Helminth gebahnt, durch frische Quarzmasse hinter ihm wieder vermauert sein? Wäre deren gerade nur so viel gekommen, um den leeren Raum auszufüllen, oder konnte sie sich noch auf den übrigen Flächentheilen ablagern, und konnte dann nicht gleich von vornherein neue Quarzmasse den ältern Krystall mit seiner Helminthvegetation anschiessend umgeben und vergrössern! Und nähme man ein Eindringen der Helminthsubstanz durch Poren des Bergkrystalls an, so müsste man auch ein Herausdringen der Quarzsubstanz annehmen. Dabei bliebe aber immer noch manches Ausserordentliche übrig, namentlich auch die von *Volger* selbst erwähnte Anordnung nach innern Krystallflächen, da doch gerade die Quarzkrystalle eines Parallelismus des Innern mit dem Aeussern in einem ganz besondern Grade entbehren.

Indem wir der Einschlüsse nach Functionen der Krystallkraft Erwähnung thun, wollen wir auch dessen gedenken, dass man den electrischen Kräften der Krystalle

bei der gegenseitigen Orientirung Einfluss einräumen zu müssen geglaubt hat. So vermuthete *Alger* (Sillim. Amer. Journ. [2] X, 12) von Rutilen in Quarzkrystallen von Waterbury in Vermont, dass sie unter der Einwirkung von Electricität eine der Achse der letztern parallele Richtung angenommen, und *Breithaupt* schreibt (Paragen., 56) wenigstens vom Turmaline des Turmalinfelses, dass der Quarz an dessen electronegativen Enden fester hafte, als an den electropositiven.

Wir haben uns der von *Delesse* gegebenen Warnung angeschlossen, nicht aus den Versuchen über künstliche Mineralbildung sogleich darauf zu schliessen, die Natur habe sich gleichfalls stets nur eines und desselben Weges bedient, die Mineralien herauszubilden auf „feurigem" oder „wässerigem" Wege. Die chemische Natur der Körper für sich, sowie die gegenseitigen Beeinflussungen derselben unter den verschiedenen Umständen des Zusammenvorkommens müssen für die Aufstellung von Vermuthungen wesentliche Anhaltspuncte geben. So gelangt man dahin, der bisher herrschenden Meinung zu entsagen, wenn dieselbe an vielen Stellen Mineralien auf feurigem Wege entstehen lassen will. So wird man einen Metamorphismus anzuerkennen beginnen, ohne ihn überall auf die Einwirkung glühender Massen zurückzuführen, selbst wenn man keine dergleichen oder höchstens unbedeutende im Bereiche der ihnen zugeschriebenen Kraftäusserungen findet. Man wird mit *Daubrée* (Annal. des mines [5] XII, 166) einzugestehen sich veranlasst sehen, dass ein einfaches Zuströmen von Wärme, wie mächtig und dauernd es sei, ohne weitere Beihilfe nicht vermöge, den grössten Theil der Erscheinungen hervorzurufen, welche man an metamorphischen Gebilden beobachtet — wenngleich *Daubrée* selbst die von *Bischof* und *Volger* ausgesprochenen Ansichten über Silicatbildungen auf kaltwässerigem Wege noch bezweifelt, weil es noch nicht gelungen, mit dem Experimente nachzufolgen.

Daubrée stützt sich auf die Erscheinungen in der Nachbarschaft der warmen Quellen von Plombières, um der

Thätigkeit der warmen Quellen einen grossen Raum in der Gang- und Mineralbildung überhaupt anzuweisen. Seine Versuche über die Wirkungen des überhitzten Wassers und seiner Dämpfe lassen ihn wieder hierin ein Mittel von der grössten Wichtigkeit erblicken. — Auch *Delesse*, in seinem mehrfach angeführten Aufsatze über den Ursprung der Gesteine weist kräftig auf die Durchdringung der Gesteinsmassen im Schoosse der Erde mit Wasser hin und auf den vermehrten Einfluss, welchen dieses in der Tiefe durch Zunahme von Wärme und Druck erlangt. Dies alles sind Momente, die in der That Berücksichtigung verdienen. Sie erlauben uns, ganzen Gesteinsmassen, welche man nur als auf feurigflüssigem Wege hervorgebrochen anzusehen vermochte, eine Bildungsart zuzuschreiben, welche der Anordnung ihrer Gemengtheile genügt, ohne dass es nöthig wäre, willkürliche Vermuthungen aufzustellen.

Wir sehen aber auch in der Verschiedenheit der Erzeugnisse warmer Quellen die Abhängigkeit eben von der Wärme. Andere Producte finden wir an den Geysern Islands, als zu Plombières, wenn jene nicht erst im weiteren Verlaufe sich diesen nähern. Auf dem Grunde des Geysers herrscht nach *Descloizeaux* und *Bunsen* (Compt. rend. XXIII, 934) in 22 Meter Tiefe vor den grossen Ausbrüchen eine Wärme von 102° R. = 127°,5 C. im Maximum, und während einer solchen 99°,4 R. = 124°,25 C. Im Strokr beobachteten sie bei 13,55 Meter Tiefe Hitzegrade von 90 bis 91°,4 R. = 112°,5—114°,25 C. Die Quellen haben reichliche Kieselsäure abgeschieden. Die Wärme der Thermen von Plombières hingegen erreicht nur etwa 60°. Die von ihnen hervorgebrachten Gangausfüllungen auch mit Quarz sind krystallinischer.

Wie niedrig die Temperatur der Quellen sein oder gewesen sein kann, in welchen die „émanations métallifères“ auftreten, beweist jenes Beispiel des von *Binney* beschriebenen Bleiglanzganges, welcher die Steinkohlenformation von Lancashire durchsetzt, ohne die Kohle irgendwie verändert zu haben. — Nun begann nach den Versuchen von *Delesse*

(Annal. des mines [5] XII, 100), Steinkohle von Dresden schon bei 205° C., solche von Saint-Etienne bei 150°, englische Cannel coal bei 295°, empyreumatischen Geruch abzugeben, als sie in einer Retorte erhitzt wurden, und die Destillation begann bei 400° (was, bei Annahme einer Temperaturzunahme von 1° C. auf 33 Meter eine Tiefe von 13200 Meter geben würde, aus der kommend ein Gestein Steinkohle vercoken könnte). Da übrigens, fährt *Delesse* fort, die Brennstoffe schon bei einer, 100° wenig übersteigenden Wärme einen grossen Theil ihres Wassergehalts verlieren, so würden sie schon sehr beträchtlich durch ein Gestein verändert werden, welches in Folge einer Spaltenbildung plötzlich aus einer Tiefe von 4 Kilometern aufstiege. Derselbe macht dann auch aufmerksam auf die Umänderungen der Kohlen in rascherer Weise durch heisse, in langsamerer durch kalte Gewässer, zumal wenn sie Alkalisalze führen, was bei Betrachtung des angeführten Gangverhältnisses zu beachten ist.

Findet Metamorphismus, z. B. in Kalken, Statt, ohne dass man dabei irgend welche Erwärmung selbst bis zu der Temperatur der Quellen von Plombières anzunehmen Grund hätte, und hat nichtsdestoweniger Krystallbildung darin Statt gefunden, so wird man am Ende doch wohl eine grössere Entbehrlichkeit der Wärme, eine reinere Wirkung des flüssigen Elements als unter Umständen möglich zuzugeben nicht umhin können.

Gerhard in seiner Abhandlung „über die in Kristallen oder in Kristallmassen eingeschlossenen fremden Körper“ kann sowohl für die Einschlüsse von Mineralien in andern Krystallen als in krystallinischen Gebirgsmassen sich dem Neptunismus nicht anschliessen, sondern glaubt die Schwierigkeiten nur durch die Annahme heben zu können, dass die festen und flüssigen Theile unserer Erdkugel durch die Festwerdung der verschiedenen, mit einander gemengten Gasarten ihre Bildung erhalten hätten. Aber er lässt durch das aus seinen Elementen durch Electricität erzeugte Wasser mit dem ungeheuren Niederschlage der andern, einst gasigen

Körper eine breiartige Masse hervorgehen, in welcher eine Verschiebbarkeit der Theile Statt finden konnte. War der Brei fester, so konnten keine Krystalle entstehen, wohl aber, wenn er mit Wasser gemengt war. So war auch der Brei des Granits dichter, als der des Gneisses, Glimmerschiefers, Urkalkes. — Also kann auch er des Wassers nicht entrathen.

Wir gelangen nach Allem zu dem Schlusse, dass, wenige Fälle ausgenommen, bei denen eine Bildung auf „feurigem" Wege nicht abzustreiten oder mindestens sehr wahrscheinlich, die Entstehung der Einschlüsse gleich der Erzeugung der betreffenden Mineralkörper selbst, wenn auch vielleicht nicht überall ohne Hilfe von Wärme, doch wesentlich nur durch das „Wasser" Statt haben konnte, Folgerungen, denen wir uns nicht entziehen können, selbst auf die Gefahr, zu den „starrsinnigen Verehrern Neptuns, ihren Nachtretern und Glaubens-Ueberläufern" (*v. Leonhard*, Hüttenerzeugnisse, 62) gerechnet zu werden.

Leipzig.

Druck von A. Th. Engelhardt.

Wern

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Söchting, E.

Die Einschlüsse von Mineralien in kristallisirten Mineralien nebst Betrachtungen über die Entstehung von Mineralien und Gebirgsarten

Freiberg 1860

Lith. 378 h
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10284635-1